ZE1
8520
.a

Bound 1942

HARVARD UNIVERSITY

LIBRARY

OF THE

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOÖLOGY

5565
Exchange

FEB 8 1927

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass in Leipzig. Geh. Bergrath **Duncker.**
Freiherr **von Fritsch**, Prof. in Halle. Prof. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch**, Geh. Reg.-Rath,
Präsident der Leopoldinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor **Leuckart** in Leipzig.
Prof. Dr. **Luedecke** in Halle, Prof. Dr. **E. Schmidt** in Marburg
und Privatdocent **Dr. Zopf** in Halle.

Der ganzen Reihe LVII. Band.
Vierte Folge. Dritter Band.

Mit 9 z. Th. color. Tafeln und 9 Holzschnitten.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1884.

Inhalt.

Originalaufsätze.

	Seite
Brass, Dr. A., Beiträge zur Zellphysiologie	115
Credner, H. Prof., Die erzgebirgisch-sächsischen Erdbeben während der Jahre 1878 b. Anfang 1884. Mit Taf. I	1
Dalmer, K., Die geologischen Verhältnisse der Insel Elba mit 3 Holzschnitten	258
Elfert, Dr. P., Die Bewölkungsverhältnisse in Mittel-Europa. Mit Tafel IV—VII.	509
J. Flemming, Dr., Ueber eine geschlechtsreife Form der als Tarsonemus beschriebenen Thiere. Mit Tafel II	472
H. Hofmann, Dr., Ueber Pflanzenreste aus dem Knollenstein von Meerane in Sachsen. Mit Tafel III . . .	456
— Untersuchungen an fossilen Hölzern	156
— Verkieselte Hölzer aus Aegypten. Mit Tafel III .	484
J. Klein, Dr., Ueber das Tetraphenyläthan und über die Einwirkung des Chloraluminiums auf phenylhaltige Derivate chlorirter oder bromirter Aethane. Mit zwei Holzschnitten	375
Kramer, P., Zu Tarsonemus uncinatus, Flem.	671
Priebs, Dr. Bernhard, Die Condensation des Benzaldehyds mit Nitromethan und Nitroäthan	291
Rulf, P. D., Ueber das Verhalten der Gerbsäure bei der Keimung der Pflanzen	40
Schilling, Dr. Emil, Ueber Coffeïnmethylhydroxyd, ein Beitrag zur Kenntniss des Coffeïns	207
Schröder, M. Dr., Chloritoidphyllit i. sächsischen Voigtlande	481
Schwegmann, Dr. J., Entstehung und Metamorphose der Wirbelsäule von Rana temporaria. Mit Taf. VIII u. IX	642
Taschenberg, E. Prof. Dr., Zur Kenntniss d. Cicadellinengattung Tettigonia Geoffr.	431
L. Zehender, Ueber die Entstehung einer Rotation der Planeten. Mit 1 Holzschnitt	461
— Ueber die Rotation der Satelliten. Mit 3 Holzschn.	30

Berichte.

Seite

Baumert, Mittheilung die Bibliothek betreffend. Ref. . . . 68
— Ueber die Schlösingsche Methode 75
— Täuber's Untersuchung der Lupinen. Ref. 76
— Anwendung der Borsäure z. Conservirung von Fleisch. Ref. 79
— Ueber Carne pura 81
— Referat über Encyclopaedie der Naturwissenschaften . . 83
— Referat über Mach, Ueber Umbildung und Anpassung und im naturwissenschaftlichen Denken 91
— Referat üb. Technisch-chemisches Jahrbuch v. Biedermann 92
— Referat über die Heliochromie 92
— Referat über Meinert Speise- und Nährstofftafeln 93
— Referat über Procentische Zusammensetzung und Nährgeldwerth der menschlichen Nahrungsmittel von König 94
— Referat über Wildt, Katechismus der Agriculturchemie . 204
— Berichte über die Bibliothek des Vereins . . . . 343 u. 354
— Ammonium-Magnesiumphosphat in altem Harn. Ref.. . . 343
— Kupfergehalt in Pflanzen und pharmaceutischen Extracten 344
— Bromum solidificatum zur Desinfection 361
— Referat über Dietsch, die wichtigsten Nahrungsmittel und Getränke etc. 367
— Schleimigwerden des destillirten Wassers Ref. 489
— Verfälschung des Jodoforms durch Pikrinsäure. Ref. . . 490
— Gewicht der Tropfen. Ref. 492
— Ref.: Grundzüge der Chemie von Arndt 499
— „ Leitfaden für den Unterricht in der Chemie . . . 501
— „ Lehrbuch der unorganischen reinen und angewandten Chemie von L. Wenghöffer 506
— Topfglasuren. Ref. 679
Beeg, Die Honigmann'sche feuerlose Locomotive. Ref. . . . 69
Becker, Natur des Cometenlichtes 345
Blaue, Bau der Nasenschleimhaut bei Fischen etc. 361
Blau, Bos priscus 683
Borries, von, Feuersteinwerkzeuge 676
— Dünen von Biere 677
Brass. Referat über Zopf, die Spaltpilze 101
— Referat über Wiedersheim, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiern auf Grundlage der Entwickelungsgeschichte 108
— Referat über Gegenbaur, Lehrbuch der Anatomie des Menschen 111
Brachmann, Selaginella. Ref. . . . . 356 ~~614~~
Burbach, Neuere Funde vom grossen Seeberge bei Gotha. Ref. 348
— Achatina Menkeana 358
— Ziesel von Südrussland 358
Compter, Pflanzen aus der Lettenkohle von Apolda. Ref.. . . 349
Dunker, Riesenschachtelhalm. — Samen der Seidenpflanze. — Krankheit der Seidenraupe 342
— Kalkabsätze. Ref. 681
— Praxis Geometriae 78
Edel, Primula chinensis. Ref. 676
Erdmann, Pyroelectrisches des Quarzes 73
— Explosive Eigenschaften der Diazobenzolsulfosäure . . . 77
— Verwendung der Borsäure 80
— Ueber Wroblewsky Solidification des Stickstoffs 81

Seite
Erdmann, Verzapfen des Bieres mit Kohlensäure 488
— Ueber Kephir 489
— Einwirkung von Hydroxylaminsalzen auf Pflanzen . . . 491
— Ueber Rosenbach, Bacillen und Polek,. Hausschwamm . . 608
— Paraldehyd 676
— Carbolnatriumöfen 682
— Antipyrin 682
— Darstellung von Aluminium und Magnesium 344
— Kunsteisfabrikation 360
Fischer, Electrische Beobachtungen 342
v. Fritsch, Ausbruch auf Krokatoa. Ref. 76
— Reise in Spanien 79
— Resultate wissenschaftlicher Expeditionen 80
— Stur, fossile Farne 82
— Rothliegendes von Halle und Thüringen 196
— Geolog. Phaenomen am Galgenberge bei Wittekind . . . 342
— Geognostische Verhältnisse des Thüringer Waldes . . . 356
— In Bleiglanz verwandeltes fossiles Holz 360
— Sira acicula 360
— Untergrund der Stadt Halle 361
— Ueber Geinitzia. Ref. 488
— Ueber Mammuthzähne von Schraplau. Ref. 489
— Reiseerlebnisse Pohligs 490
— Bohrungen auf Salz und Kohle bei Halle 491
— Erzlagerstätten Süd-Spaniens 492
— Schieferbruchstücke 608
— Senonpetrefacten. Ref. 683
— Ober-Oligocänpetrefacten. Ref. 683
— Diluvialthiere 680
— erratischer Block. Ref. 676
— „ Basalt 676
— „ Chasmopskalk 676
— mumific. Ratte 683
Frommknecht, Zirkongehalt der Porphyre. Ref. 487
Generalversammlung. Ref. 344
Giebeldenkmal. Ref. 343. 356. 360. 361
Goldfuss, Ueber Helix faustina. Ref. 78
— Clausilien. Ref. 81
— Bumilus cremita. Ref. 196
— Schnecken von Kösen, Finne-Bodethal. Ref. 677
Heyer, Steigen des Grundwassers. Ref. 77
— Pferdefleisch fressender Ziegenbock 77
— Blutlaus. — Reblaus in Kloster Neuburg. — Geschlechtsverhältnisse bei Pflanzen 337
— Ref. über: Krass-Landois, Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik 372
Hoffmann, merkwürdiger Stein aus Brasilien. Ref. 339
Huth, Kiefernfeind 343
— transparente Glycerinseifen 73
Kirchner, Methode der Dungstoffverwerthung 73
— Vergiftungen durch Futtermittel mit hohem Proteïngehalt. Ref. 75
— Einfluss von Fleischmehl auf die Milch der Kühe. Ref. . 77
— Rothlauf und Milzbrand. Ref. 77
— Methoden der Bekämpfung der Kartoffelkrankheit. Ref. . 51
— Scherfsches Verfahren der Rahmcondensirung 82
— Verschiedener Fettgehalt der Milch. Ref. 200
— Kieselsäuredüngung 336

Seite
Kirchner, Nematodenbekämpfung 337
— fadenziehende Milch 339
— Düngerfälschungsprocess 344
— Milchconservirung 357
— Windeier 488
— Vicia velosa bei Bennstedt. Ref. 489
— Wärmeausstrahlung kleiner Säugethiere 490
Kobert, Dr., Ersatz der Vivisection durch Versuche an überlebenden Organismen. Ref. 200
— Plantajo major proliferirend 608
— Bestandtheile des Mütterkorns. Ref. 491
— Paraldehyd. Reclamation. 681
Köbner, Seebergstollen für die Erfurter Wasserleitung . . . 348
Leimbach, Flören Thüringens 349
— Irmisch 356
— Botanische Mittheilung. — Pflanzenmonstrositäten . . . 357
Liebscher und Hosaeus, Wunsch betreffend die Programme für Generalversammlungen 354
Luedecke, Enhydros 339
— Leucit 361
— Ref. über: Dippel, Handbuch der allgemein. Mikroscopie 361
— „ „ de Nadaillac, die ersten Menschen und die prähistorischen Zeiten 368
— „ „ O. d'Achiardi, J Metalli loro Minerali e Miniere. Vol. I. 369
— Anomalien regulärer Krystalle 73
— Kalkspath, Pyrit, Quarz vom Harze. Ref. 73
— Vulkanischer Ausbruch auf Krokatoa. Ref. 74
— Silberkiese. Ref. 74
— Vulkanischer Ausbruch auf Alaska. Ref. 75
— Axenverhältnisse des Lupinins. Ref. 77
— Prähistorische Wohnungen am Rio grande del Nord . . . 80
— Interglaciale Kohlen von Sonthofen. Ref. 99. 81
— Specifisches Gewicht des flüssigen Sauerstoffs 81
— Anatas vom Brand. Ref 82
— Referat über Elemente der Geologie von Credner. V. . 94
— „ „ Abriss der Geologie des Harzes 95
— „ „ Dana Textbook of Mineralogy II. 96
— „ „ Penk, Vergletscherung der deutschen Alpen 96
— „ „ Tschermak, Lehrbuch der Mineralogie 100
— „ „ Dimorphie des Boracits 200
— „ „ Brezina, Methodik der Krystallbestimmung . . 205
— Zirkon von Brotterode. Ref. 487
— Anatas in der Grundmasse der Porphyre. Ref. 487
— Methoden der Isolirung der Gesteinsgemengtheile . . . 488
— Zirkon in Halleschen Porphyren. Ref. 488
— Olivinknolle aus Diluvium. Ref. 489
— Eger, technologisches Wörterbuch. Ref. 611
— Köhler, Wörterbuch etc. Ref. 612
— Zaengerle, Mineralogie. Ref. 613
— Bulletin de la société min. de France. Ref. 614
— Kinkelin, Abriss der Mineralogie. Ref. 617
— v. Tröltsch, Fundstatistik d. vorrömischen Metallzeit. Ref. 619
— Suess, die Sintfluth. Ref. 621
— Credner, (Sauer) Erläuterungen zur geolog. Specialkarte des Königreichs Sachsen. Ref. 621
— Granaten. Ref. 677
— neue Granaten vom Radauthal. Ref. 678

Seite

Luedecke, Orthit vom Radauthal. Ref. 678
— Pinnoit. Ref.. 683
— Fluorit. Ref. 683
— Axinit, Anhydrit. Ref. 684
— Trennung der Gesteinsgemengtheile mit Hülfe der Electromagneten 684
— Amethyst von Zinnwald. Ref. 676
— anomaler Perowskit. Ref. 681
— neue Prehnit und Stilbit-Vorkommen v. Radauthal. Ref. 678
Oertel, über Salsola Kali 80
— Sphagum acutifolium 357
Petzold, Ref. über: Wiesner, Elemente der Organographie, Systematik und Biologie der Pflanzen. 373
Pressler, Dr., Einwirkung der Stärke auf Wäsche. . . 488 u. 487
Priebs, 2 neue Oefen. 76
— Darstellung des Indigo. Ref. 490
— Salicylsäuredarstellung. Ref. 681
— Eiweissgehalt d. Fäulnissbacillen u. d. Essigmutter. Ref. 682
Riehm, Distomum isos. Ref. 677
— Fermententwickelung. Ref. 682
— über Mermislarven. Ref. 675
— Hofmann, die Grossschmetterlinge Europas 608. Ref. . . 625
— Schneider, Zoologische Beiträge. Ref. 623
Schaal. Phaenologische Beobachtungen. Ref. 80
Schäfer, Petrefacten vom Seeberge. Ref. 348
von Schlechtendal, Ref. über von Heyden etc. Catalogus Coleopterorum Caucasi et Europae. 103
— Ref. über Wahnschaffe, Käfer des Allergebietes 105
— Ueber das Nest der Sackspinne 81
— Colebopsis truncata 82
— Andricus xanthopsis Sch. — Neuroterus aprilinus Gir. — Neuroterus Schlechtendali Mayr. Ref. 338
— Kieferfeind 360
— Eichengallen 361
— Ref. über: Latzel, die Myriopoden der österr. ungarischen Monarchie 369
— Totrix Buoliana 487
— Tylenchusgallen 490
— Gallen an Acer platanoides. Ref. 491
— Männchen von Dorthesia urticae. Ref. 491
— Plantajo major proliferirend. Ref. 608
— Reuter, Hemiptera gymnocerata Europae, ausführliches Ref. 625
— Harrach, der Käfersammler. Ref. 639
— Gallwespengallen an und in der Eichel. 682
— legt Schenkling die Käferwelt vor. Ref. 674
— legt Monstrositäten vor 675
— über Harrach, der Käfersammler. Ref. 676
— Missbildungen durch Gallmilben 676
Schmidt, F., über Sehädlichkeit der Messinghähne beim Verschank von Altbier. Ref. 68
— Diazobenzolreaction. Ref. 76
— Reinigung des Liebigdenkmals. Ref. 80
— Referat über: Meyer, Handbuch d. qualitativen chemischen Analyse anorganischer und organischer Substanzen 84
— Referat über: Wollny, die Thätigkeit niederer Organismen im Boden 84
— Ref. über: Laubenheimer, Grundzüge der organ. Chemie . 86

Seite

Schmidt, E., Prof. Dr., Ref. über Anleitung zur Erkennung organ. und unorgan. Ausmengungen im Roggen- und Weizen-
— Ref. über: Böckmann, chemisch-technische Untersuchungsmethoden der Gross-Industrie 88
— Ref. über: Jul. Otto, Anleitung zur Ausmittlung d. Gifte 90
mehle von Wittmack 501
— Ref. Die Weinanalyse von M. Barth 503
— Ref. über Anleitung zur chemischen Analyse des Weines von Borgmann 505
— über on the discovery of the periodic law and on relations among the atomic weights by J. Newlands 233
— Solidificationen von Chlor, Chlorwasserstoff, Arsenwasserstoff etc. Ref. 339
— Nachweis von Natriumcarbonat in der Milch. Ref. . . . 349
— über ein Gutachten Pettenkofer's bezüglich Verbreitung der Cholera durch Postsendungen 361
— Ref. über: Flückiger, Grundriss der Pharmacognosie . 363
— „ „ Otto, Anleitung zur Ausmittlung der Gifte . 364
— „ „ Struck, Mittheilungen aus dem kaiserlichen Gesundheitsamt 365

Schriftführer, neuer. Ref. 490

Schubring, Ref. über den jährlichen Gang der Temperatur in der Provinz Sachsen. Ref. 202
— Ref. über Brockmann, System der Chronologie 493
— Accumulator. Ref. 345
— und Thomas: Prüfung der Rechnungslegung. Ref. . . 351

Schroeder, Landconchylien. Ref. 676
— Bacillen 680
— über Helix faustina. 4. Ref. 68
— Gasteropoden aus der Schweiz etc. Ref. 674

Soltsien, Petersilienkampher 682
— Bohnenalkaloïd. Ref. 678
— verfälschter Kaffee 679
— Oliver'sche Reagenzpapiere 340

Sohnke, Entstehung des Kirschharzes. Ref. 360
— Patenttropfflasche. Ref. 609

Steinecke, Zinkblende von Cumilas 683

Teuchert, Heilqnellen-Analysen. Ref. 675
— Kesselstein CaH^2O^2 675
— Guanobrand in Oppin. Ref. 201
— Einwirkung von Borax auf Wäsche. Ref. 487
— Schwelkohle. Ref. 75
— Diabetischer Harn. Ref. 78
— Ammonium-Magnesiumphosphat im diabetischen Harn. Ref. 337
— schleimiges destillirtes Wasser. Ref. 340
— Nachweis der Verfälschungen im Portlandcement. Ref. . 340
— Glacialschliffe vom Galgenberge. Ref. 343
— Raspe, Heilquellen-Analysen. Ref. 610

Vorstand, neuer. Ref. 67

Wage, Wild'sche Methode 73
— Guanobrand 201

Wildt, Katechismus der Archiculturchemie. Ref. 204

Wollny, Thätigkeit der niederen Organismen im Boden. Ref 84. 57

Zopf, Spaltpilze. Ref. 101
— Ref. über Rabenhorst, Cryptogamenflora. III. 372
— Vampyrella vorax. Ref. 682

Seite

Literatur.

d'Achiardi J. Metalli loro Minerali e Miniere Vol I. 369
Arendt, Grundzüge der Chemie 499
— Leitfaden in der Chemie 501
Barth, M., Weinanalyse. Ref. von Schmidt 505
J. Bell, die Analyse und Verfälschung der Nahrungsmittel . . 686
Becquerel, A., die Heliochromie 92
Birnbaum, General-Register zu Otto-Birnbaums Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe . . . 688
Biedermann, Technisch-chemisches Jahrbuch 92
— " " " 689
Böckmann, chemisch-technische Untersuchungsmethoden der Grossindustrie etc. 88
Borgmann, Anleitung zur chemischen Analyse des Weins . . 505
Brezina, Methodik der Krystallbestimmung 205
Brockmann, System der Chronologie 493
Bulletin de la société minéralogique de France 614
Credner (Sauer), Erläuterungen zur geologischen Karte von Sachsen. Ref. 621
— Elemente der Geologie 94
Dana, Textbook of Mineralogy II 96
Dietsch, O., Die wichtigsten Nahrungsmittel und Getränke, deren Verunreinigungen und Verfälschungen. Zürich, 1881 . 367
Dippel, L., Handbuch der allgemeinen Mikroscopie. Braunschweig. 1882 361
Eger, technologisches Wörterbuch 611
Encyclopaedie der Naturwissenschaften 83
Feichtinger, chemische Technologie der Mörtelmaterialien . 686
Flückiger, F. A., Grundriss der Pharmacognosie. Berlin . . 363
Frühling u. Schulz, Anleitung z. Untersuchung der für die Zuckerindustrie in Betracht kommen Materialienden . . . 687
Gegenbaur, Lehrbuch der Anatomie. III. 111
Graham-Otto, ausführliches Lehrbuch der organischen Chemie 5. Aufl. III. Abtheilung II. Hälfte 610
Groddeck, v., Abriss der Geognosie des Harzes 95
Harrach, der Käfersammler 639
Hellwald, Naturgeschichte des Menschen 714
Heyden, L. v., Reitter, Weise, Catalogus Coleopterorum Europae 103
Hofmann, die Gross-Schmetterlinge Europa's 625
Hörnes, Elemente der Palaeontologie 698
Hussak, Anleitung z. Bestimmen d. gesteinsbildenden Mineralien 691
Hjelt, Bruchstücke aus Briefen Wöhlers an Berzelius 609
Kinkelin, Kurzer Abriss der Mineralogie 617
Kobell, v., Tafeln zum Bestimmen der Mineralien mittels einfacher Versuche 707
Köhler, Wörterbuch der bei Bergbau und Aufbereitung angewendeten technischen Ausdrücke 612
— Bergbaukunde, Lehrbuch der 693
König, Procentische Zusammensetzung d. menschlichen Nahrungsmittel nebst Kostrationen u. Verdaulichkeit einiger Nahrungsmittel 91
Krass-Landois, Lehrb. für d. Unterricht in d. Botanik. 1884 372
Latzel, R., Die Myriopoden der österreich.-ungar. Monarchie. Wien, 1884 369
Laubenheimer, Grundzüge der organ. Chemie 86
Lorenz, Ritter v. Liburnau, die geol. Verh. v. Grund u. Boden 708
Luerssen, Rabenhorst's Kryptogamenflora 372

	Seite
Mach, Umbildung und Anpassung im naturwissenschaftlichen Denken	91
Meinert, Speise- und Nährstofftafeln	93
Meyer, Handbuch der qualitativen chemischen Analyse	83
Nadaillac, Marquis de, Die ersten Menschen und die prähistorischen Zeiten. Herausgegeben von Schlösser u. Seler. Stuttgart, 1884	368
Newlands, on the discovery of the peri odic law on relations among the atomic weights	203
Nordenskiöld, Vega-Expedition	709
Ostwald, Lehrbuch der allgemeinen Chemie	684
Otto, Anleitung zur Ausmittlung der Gifte	96
Overloop, Sur une methode à suivre dans les études préhistoriques	698
Penk, Vergletscherung der deutschen Alpen	96
Rabenhorst, Cryptogamenflora	372
Raspe, Heilquellen-Analysen. Ref.	610
Reuter, Hemiptera gymnocerata Europae	625
Rosenberger, Genesis wissenschaftl. Entdeckg. u. Erfindg.	709
Sauer vide Credner	621
Schneider, Zoologische Beiträge	623
Sigismund, Die Aromata	689
Struck, Mittheilungen aus dem kaiserl. Gesundheitsamt. II.	365
Süss, Die Sintfluth	621
— Antlitz der Erde	699
von Tröltsch, Fundstatistik der vorrömischen Metallzeit im Rheingebiete	619
Tschermak. Mineralogie	100 u. 697
Wahnschaffe, Die Käfer des Allergebiets	105
Wenghöfer, Lehrbuch der unorgan. Chemie	506
Wiedersheim, vergleichende Anatomie	108
Wiesner, Elemente der Organographie, Systematik und Biologie der Pflanzen	373
Wildt, Katechismus der Agriculturchemie	204
Wittmack, Anleitung zur Erkennung organ. und unorgan. Ausmengungen im Roggen- und Weizenmehle	501
Wollny, Thätigkeit niederer Organismen im Boden	84
Zaengerle, Lehrbuch der Mineralogie	613
Zopf, Spaltpilze	101

5 < 6)

Januar - Februar 1884.

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen

Von

Dr. Brass in Leipzig. Geh. Bergrath **Duncker.**
Freiherr **von Fritsch**, Prof. in Halle. Prof. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch**, Geh. Reg. Rath,
Präsident der Leopoldinisch-Carolinischen Akademie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor **Leuckart** in Leipzig.
Privatdocent Dr. **Luedecke**, Professor Dr. **E. Schmidt**
und Privatdocent **Dr. Zopf** in Halle.

Der ganzen Reihe LVII. Band.
Vierte Folge. Dritter Band.
Erstes Heft.

Mit einer Karte und drei Holzschnitten.

Ausgabe für Vereinsmitglieder.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1884.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalaufsätze.

Seite

Credner, H. Prof., Die erzgebirgisch-sächsischen Erdbeben während der Jahre 1878 bis Anfang 1884 1
Rulf, P. Dr. Ueber das Verhalten der Gerbsäure bei der Keimung der Pflanzen 40
Zehnder, L., Ueber die Rotation der Satelliten 30

Berichte.

Aufnahme neuer Mitglieder 40. 45. 46. 47. 49. 53. 55
Baumert, Mittheilung die Bibliothek betreffend. Ref. . . . 41
— Ueber die Schlösingsche Methode 46
— Täuber's Untersuchung der Lupinen. Ref. 49
— Anwendung der Borsäure zur Conservirung von Fleisch. Ref. 53
— Ueber Carne pura 54
— Referat über Encyclopaedie der Naturwissenschaften . . 56
— Referat über Mach, Ueber Umbildung und Anpassung im naturwissenschaftlichen Denken. 64
— Referat über Technisch-chemisches Jahrbuch von Biedermann 65
— Referat über die Heliocchromie 65
— Referat über Meinert Speise- und Nährstofftafeln 66
— Referat über Procentische Zusammensetzung und Nährgeldwerth der menschlichen Nahrungsmittel von König 67
Beeg, die Honigmann'sche feuerlose Locomotive. Ref. . . . 42
Biedermann, Technisch-chemisches Jahrbuch. Ref. 65
Böckmann, chemisch-technische Untersuchungsmethoden der Grossindustrie etc. Ref. 61
Brass, Referat über Zopf, die Spaltpilze 74
— Referat über Wiedersheim, Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere auf Grundlage der Entwicklungsgeschichte 81
— Referat über Gegenbaur, Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 84
Dana, Textbook of Mineralogy II. Ref. 69
Dunker, Praxis Geometriae 51
Encyclopaedie der Naturwissenschaften. Ref. 56
Erdmann, Pyroelectrisches des Quarzes 46
— Explosive Eigenschaften der Diazobenzolsulfosäure . . . 50
— Verwendung der Borsäure 53
— über Wroblewsky Solidification des Stickstoffs 54
v. Fritsch, Ausbruch auf Krokatoa 49
— Reise in Spanien 52
— Resultate wissenschaftlicher Expeditionen 53
— Stur, fossile Farne 55
Gegenbaur, Lehrbuch der Anatomie. Ref. 84
Goldfuss, über Helix faustina. Ref. 51
— Clausilien. Ref. 54
Groddeck, von, der Harz. Ref. 68
Heliochromie. Ref. 65
Heyden, E. Reitter, J. Weise, Catalogus coleopterorum Europae et Caucasi. Ref. 76
Heyer, Steigen des Grundwassers. Ref. 50
— Pferdefleisch fressender Ziegenbock 50
Huth, transparente Glycerinseifen 45
Kirchner, Methode der Dungstoffverwerthung 46
— Vergiftungen durch Futtermittel mit hohem Proteïngehalte. Ref. 48
— Einfluss von Fleischmehl auf die Milch der Kühe. Ref. . 50
— Rothlauf und Milzbrand. Ref. 50

Die

erzgebirgisch-vogtländischen Erdbeben

während der Jahre 1878 bis Anfang 1884,

von

Dr. Hermann Credner,

Professor in Leipzig.

(v. Tafel I.)

Seit meine besondere Aufmerksamkeit durch die 3 verhältnissmässig rasch auf einander folgenden erzgebirgisch-vogtländischen Erdbeben der Jahre 1875, 76 und 77 auf derartige seismische Erscheinungen innerhalb des erzgebirgischen Faltensystems gelenkt war, habe ich deren weitere Verfolgung als eine meiner Aufgaben betrachtet. Behufs ihrer Lösung wurde mir die vielseitigste Unterstützung zu Theil. Die Presse verschaffte meinen Hinweisen zur Beobachtung von Erdbeben, meinen Aufforderungen zur Einsendung einschlägiger Wahrnehmungen auf das entgegenkommendste und uneigennützigste eine allgemeine Verbreitung im westlichen Sachsen; den Bergbehörden, den Mitarbeitern an der k. s. geologischen Landesuntersuchung und zahlreichen Privatpersonen der verschiedensten Berufsarten verdanke ich z. Th. durch direkte Berücksichtigung meiner Aufrufe in den Zeitungen, z. Th. durch Beantwortung der ihnen übersandten Fragebogen alle diejenige Auskunft, die mich heute in den Stand setzt, über 12 Erderschütterungen zu berichten, welche sich im Gebiete des Erzgebirges und Vogtlandes im Verlaufe der letzten 6 Jahre abgespielt

haben. Mit Bezug auf die vogtländischen Erdbeben hat mich auch diesmal Herr Prof. Dr. Liebe in Gera durch besonders zahlreiche und sachkundige Mittheilungen unterstützt. Sehr umfassendes Material, namentlich über das nicht unbedeutende Erdbeben vom 20. Oktober vorigen Jahres, verdanke ich der umsichtigen Beschaffung von Seiten des Herrn kais. Ober-Postdirektor Walter in Leipzig, welcher den Einfluss seiner Stellung stets und bereitwilligst der Wissenschaft nutzbar zu machen geneigt ist. Ihm sowie allen Uebrigen, die mir ihre Unterstützung zu Theil werden liessen, auch an diesem Orte meinen Dank!

In früheren Jahrgängen dieser Zeitschrift habe ich das vogtländisch-erzgebirgische Erdbeben vom 23. November 1875*), die chemnitzer Erderschütterung vom 17. Juli 1876 und das dippoldiswalder Erdbeben vom 5. Oktober 1877**) beschrieben, und es namentlich im Anschlusse an E. Suess und J. Dana wahrscheinlich zu machen gesucht, dass diese seismischen Erscheinungen als letzte Aeusserungen der Entstehung des erzgebirgischen Faltensystemes und der damit verbundenen unterirdischen Spaltenaufreissung zu erklären, also auf Berstungen in Spannung befindlicher Gesteinsmassen, vorzüglich aber auf Verschiebung von durch Spalten umgrenzten Gebirgskeilen zurückzuführen seien.

Wenig später bezeichnete R. Hörnes diese mit der Gebirgsbildung in unmittelbarem Zusammenhange stehenden Erdbeben im Gegensatze zu den seltneren Einsturz- und den lokalen Vulkanbeben, sehr treffend als tektonische***), Heim 1879 als Stauungs- oder Dislokationsbeben.

---

*) Zeitsch. f. d. ges. Naturw. Bd. XLVIII. 1876. S. 246.

**) Ebend. Bd. L. 1877. S. 275.

***) Mitth. d. naturwiss. Ver. f. Steiermark. Graz 1877; Erdbeben von Belluno; S. 9; sowie Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1878. S. 388.

Seit man somit die häufigsten, ausgedehntesten und zerstörendsten Erdbeben als Folgen des gebirgsbildenden Horizontalschubes und des durch ihn bedingten Berstens der Gebirgsglieder, sowie späterer Verschiebungen oder Stellungsveränderungen der getrennten Flügel auf vorhandenen Spalten erkannt hat, haben es die Bearbeiter aller neueren seismischen Erscheinungen als ihre Aufgabe betrachtet, deren Ausgangspunkte in genetische Beziehung zu der Tektonik des Schüttergebietes und zwar vorzüglich zu Dislokationslinien zu bringen. Auch bei der Mehrzahl der unten beschriebenen 12 erzgebirgisch-vogtländischen Erdbeben ist dies mit grösserer Wahrscheinlichkeit thunlich.

I. Thum'er Erderschütterung

am 28. November 1878.

Der Landstrich zwischen den Orten Jahnsbach, Thum, Drehbach und Griesbach nördlich von Annaberg im Erzgebirge wurde am Morgen des 28. November 1878 von einer Erderschütterung betroffen. Die von mir unmittelbar nach diesem Vorfalle eingezogenen Nachrichten über die dabei gemeldeten Wahrnehmungen lassen sich in Kürze wie folgt zusammenfassen.

Früh 2 Uhr und etwa 30 Minuten in der Nacht vom 27. zum 28. November wurden zahlreiche Bewohner der genannten Orte, namentlich von Jahnsbach und Thum durch einen Erdstoss geweckt, dem nach wenig Minuten ein zweiter folgte. Während sich beide in Griesbach, dem nordöstlichsten Punkte ihrer Wahrnehmbarkeit, nur ziemlich schwach äusserten, besassen sie in Thum und Jahnsbach grössere Heftigkeit und zwar war der zweite bedeutend stärker als der erste. Die Dauer jedes derselben wird auf 1—2 Secunden geschätzt. Die Erschütterung gab sich überall als eine kurz wellenförmig-schwankende Bewegung des Bodens kund, welche von allen Berichterstattern übereinstimmend als von SW. nach NO. fortschreitend angegeben wird. Erfahrungsgemäss kann aus diesen Mittheilungen nur auf das Azimuth, nicht auf die wirkliche Richtung der Erschütterung geschlossen werden. Letztere war im südwestlichen

Theile der Erschütterungszone so heftig, dass Thüren aufsprangen, Fenster klirrten, Gebäude stark gerüttelt wurden und viele Personen aus dem Schlafe geweckt, besorgt ihr Bett verliessen. Gleichzeitig nahmen Einzelne ein rollendes unterirdisches Geräusch wahr, welches ebenfalls aus SW. zu kommen schien.

Das von diesem Erdbeben betroffene Gebiet gehört durchaus den archaeischen Schiefern an, besitzt eine sehr geringe Ausdehnung und bildet eine schmale Zone von etwa 10 km Länge. Dieselbe erstreckt sich von SW. (Jahnsbach) nach NO. (Griesbach), hält also erzgebirgische Richtung ein, welcher auch das Streichen der die gesammte Gegend bildenden Glimmerschiefer und Phyllite folgt. Die Richtung der Stösse fällt mit der Längsaxe der Erschütterungszone zusammen, war also gleichfalls eine erzgebirgische. In der Mitte ihrer Erstreckung wird diese schmale Zone von der Wiesenbader Verwerfung gekreuzt[1]), welche die Schiefer rechtwinkelig auf deren Streichen (also von SO. nach NW.) durchsetzt. Von dieser Kluft scheint der Anstoss zu jener Erschütterung ausgegangen zu sein und sich im Streichen der von der Verwerfung durchsetzten Schichten beiderseitig fortgepflanzt zu haben.

II. Peritz'er Erdstoss

am 4. Dezember 1880.

In Peritz, 1 Meile nordwestlich von Grossenhain, auf Diluvium gelegen, wurde am 4. Dezember 1880 ein Erdstoss beobachtet, welcher nach dem brieflichen Berichte des dortigen Herrn Pfarrers Dr. Meyer ziemlich heftig gewesen zu sein scheint. Er war mit einem kurzen schlagartigen Krach verbunden. Gleichzeitig ertönte ein eigenthümliches Prasseln in den oberen Hausräumen, als wenn die Decke einstürzen wolle. Der Berichterstatter, sowie dessen Gattin fuhren erschreckt von ihren Sitzen empor. Die ganze Erscheinung dauerte kaum 2 Sekunden. Auch in dem Schul-

---

1) Erläuterungen zu Sect. Marienberg d. geol. Spezial-Karte von Sachsen. F. Schalch. S. 47.

hause des Ortes wurde um die nehmliche Zeit ein donnerndes Rollen, welches mit einem Schlage endete, vernommen. Es klang, als wenn ein schwer beladener Wagen im Carriere über den Hof führe und dann plötzlich umwürfe. Die nehmliche Erschütterung soll auch in dem $^1/_2$ Ml. weiter nordwestlich gelegenen Wülknitz beobachtet worden sein.

III. Weischlitzer Erdstoss

am 12. Dezembèr 1880.

Gegen $^3/_4$12 Uhr des oben genannten Tages verspürten die während der Mittagspause in einer isolirt auf freiem Felde gelegenen, zum Rittergute Weischlitz bei Plauen gehörigen Scheune versammelten Arbeiter, ebenso wie der gleichfalls gegenwärtige Rittergutsbesitzer Herr Kreller eine plötzliche stossförmige Erderschütterung, welche von SO. zu kommen schien und von einem unterirdischen donnerartigen Rollen begleitet war.

Nach Mittheilung des Herrn Oberlehrer Weise, welcher mit der geologischen Kartirung von Section Plauen beschäftigt ist, setzt in unmittelbarster Nähe jener auf Ober-Devon gelegenen Scheune eine Verwerfung auf, welche die Richtung von SO. nach NW. besitzt und durch welche Mittel- und Oberdevon in ein Niveau geschoben sind. Es liegt nahe, jene Erderschütterung mit dieser Dislokation in ursächlichen Zusammenhang zu bringen.

IV. Meeraner Erdstösse

am 15. Dezember 1880.

Am frühen Morgen des 15. Dezember 1880 machten sich in dem sich von Waldenburg an der Mulde über Meerane bis in das Pleissethal bei Crimmitzschau ausdehnenden Landstriche 2 Erdstösse bemerklich und zwar der erste kurz nach 1 Uhr, der zweite stärkere gegen 3 Uhr.

Berichte liegen vor 1) aus Waldenburg (sowohl aus der oberen Stadt, wie aus der auf den Alluvionen der Mulde gelegenen Altstadt), 2) aus Meerane, 3) aus dem zwischen beiden Städten gelegenen Dorfe Schönberg, 4) einem benachbarten Punkte auf der Chaussee zwischen Gesau und Schönbörnchen, 6) dem Rittergute Frankenhausen nördlich von Crimmitzschau. Sämmtliche genannte Beobachtungsorte liegen auf einer fast linearen Zone, welche sich ziemlich genau als Fortsetzung der granulitgebirgischen Anticlinallinie von NO. nach SW., also in erzgebirgischer Richtung erstreckt. Sie beginnt auf dem Phyllite des Mittelgebirges und setzt sich über das Rothliegende von Schönberg und Meerane bis auf den oberen Zechstein von Crimmitzschau fort.

Die beiden Erdstösse, welche sich hier am Morgen des 15. Dezember äusserten, müssen ziemlich intensiv gewesen sein, da der erste derselben von dem Meeraner Arzte, Herrn Dr. Pause sogar unterwegs in seinem Wagen auf der Chaussee zwischen Gesau und Schönbörnchen verspürt wurde, während sich ihm der zweite, nachdem er nach Meerane zurückgekehrt, im Bette fühlbar machte. Besonders heftig war dieser zweite Stoss in dem auf den Alluvionen der Pleisse gelegenen Rittergute Frankenhausen. Er wurde von sämmtlichen Bewohnern des letzteren bemerkt; Schlafende erwachten. Zugleich wurde das Vieh unruhig und sämmtliche 6 Hofhunde schlugen an. In Waldenburg-Altstadt vernahm man gleichzeitig mit dem Stosse ein unterirdisches Donnern.

V. Zwickauer Erderschütterung

am 22. Mai 1881.

Am Nachmittage des genannten Tages und zwar Abends 6 Uhr 15 Minuten machte sich in Zwickau und einigen seiner Nachbarorte eine Erderschütterung ziemlich allgemein fühlbar. Dieselbe scheint aus einem kräftigen Stosse mit sich anschliessender oscillirender Bewegung bestanden zu

haben, womit unterirdisches Rollen und krachendes Gepolter in der Tiefe und in Häusern verbunden war. Kronleuchter und Fenster klirrten, Kochgeschirr klapperte, auf den Tischen stehende Lampen und andere Gegenstände schwankten, der Kalkbewurf der Wände knisterte. Erschütterung und Getöse wurden auf den Strassen innerhalb der Stadt, im Freien vor derselben, in allen Stockwerken von Häusern, in der Kirche, sowie in Bergwerken beobachtet. Letzteres war deshalb ausnahmsweise nur in wenigen Fällen möglich, weil die Belegschaft des Sonntags wegen nicht angefahren war. Nur im Hoffnungsschachte in 310 m Tiefe und im Forstschachte in 230 m Tiefe wurde die Erschütterung und das damit verbundene Getöse bemerkt und schien der Richtung SW.—NO. oder umgekehrt zu folgen.

An verschiedenen Punkten der Stadt fühlte man ein plötzliches Heben des Bodens; anderen Beobachtern, die sich an Thürpfosten, Gartenstakete u. s. w. angelehnt hatten, schienen diese Gegenstände auf einmal nachzugeben und auszuweichen. Der in der Marienkirche predigende Geistliche spürte die Kanzel erst nach ungefähr O., dann nach W. schwanken, glaubt den Pfeiler, der sie trägt, sich hin und her beugen zu sehen und hört unterirdisches Getöse. Andere konnten deutlich wahrnehmen, wie letzteres aus der Ferne heranrückte, sein Maximum erreichte und dann wieder erstarb.

Auch in den $^1/_2$ Stunde südlich von Zwickau gelegenen Dörfern Schedewitz und Bockwa, sowie in dem 1 Meile weiter südwestlich entfernten Orte Schönfels machte sich jener Erdstoss fühlbar.

Brüche oder Zusammenstürze in den dortigen Steinkohlengruben, auf welche man etwa geneigt sein könnte, die beschriebenen Erderschütterungen zurückzuführen, haben sich nicht konstatiren lassen. Dahingegen ist auch bei diesen kleinen Erdbeben eine gewisse Abhängigkeit von der erzgebirgischen Richtung nicht zu verkennen. Die Mehrzahl der genaueren Berichte geben das Azimuth der Be-

wegung, sowie des Schallphaenomens zu SW.—NO. an, wie denn auch die Verbindungslinie zwischen Schönfels und Zwickau genau erzgebirgischen, also nordöstlichen Verlauf hat.

VI. Leipziger Erdstösse

vom 16. Oktober 1881.

Ueber mehrere Erdstösse, welche während der Nacht des 15. auf 16. Oktober 1881 den Untergrund der Stadt Leipzig und umliegender Ortschaften erschüttert haben, liegen zuverlässige Berichte vor. Noch vor Mitternacht wurden Bewohner Schönefelds, eines kaum 2 km nordwestlich von Leipzig gelegenen Ortes, durch einen Erdstoss aufgeweckt. Die Wanduhr in der Engelapotheke, deren Pendel in der Richtung N.—S. schlägt, blieb 15 Min. vor 12 Uhr stehen und war zugleich an ihrem unteren Ende um einen halben Zoll verschoben.

In Leipzig, von wo über diesen ersten Stoss Berichte nicht vorliegen, weckte eine zweite Erschütterung und zwar etwa 10 Min. vor 4 Uhr eine Anzahl Bewohner, von denen einige noch ein nachfolgendes dröhnendes oder rasselndes Geräusch sowie das Klirren der Lampen und Glasgeräthschaften im Schlafzimmer vernahmen. Ein Berichterstatter hörte, wie kurz nach der Erschütterung die Gewichte einer Schwarzwälder Uhr zusammen schlugen, was nur in N.—S. Richtung möglich war. Etwa 10 Minuten nach 4 Uhr folgten noch 2 schwaeh rüttelnde Stösse.

VII. Vogtländisches Erdbeben

am 29. September 1883.

Zwischen $^1/_2$ und $^3/_4$ 11 Uhr in der Nacht des 29. September 1883 wurde im vogtländischen Oberlande eine Erderschütterung beobachtet. Sie betraf denjenigen Landstreifen, der sich von der Gegend von Lobenstein aus in südöstlicher Richtung auf Bad Elster zu hinzieht.

In Lobenstein erfolgten rasch hintereinander 2 Stösse, welche die Richtung W.—O. zu haben schienen. Die Fenster

klirrten, Bilder schwankten an den Fachwerk-Wänden hin und her, ein Berichterstatter fühlt die Dielen seines Zimmers in zitternde Bewegung gerathen, viele Bewohner springen aus den Betten und kleiden sich erschreckt an. Rasselndes Donnern, welches 4—6 Sekunden anhält, begleitet die Erschütterung.

Auch in Ebersdorf (etwa 5 km weiter nördlich) hat man sowohl die letztere wie das damit verbundene Geräusch beobachtet. Das gleiche gilt von den weiter östlich gelegenen Ortschaften Frössen und Blankenstein. Um die nehmliche Zeit nahm man in dem etwa 5 Meilen südöstlich entfernten Bad Elster einen Erdstoss wahr, dem ein leises Nachzittern und ein mehrere Sekunden andauerndes unterirdisches Rollen folgte, welches ost-westliche Richtung zu besitzen schien. Nicht unerwähnt darf bleiben, dass die Wasserergiebigkeit der dortigen Colonaden-Quelle in der zweiten Hälfte des September ohne nachweisbare Ursache nach und nach auf das Doppelte gestiegen ist und sich seitdem so erhalten hat.

VIII. Sächsisch-reussisches Erdbeben

am 20. Oktober 1883.

Der Erschütterungskreis dieses Erdbebens umfasst das ganze westlich von der Linie Wurzen-Chemnitz-Elster gelegene Areal des Kgr. Sachsen, sowie die! sich ihm anschliessenden Theile von Sachs.-Altenburg, Sachs.-Weimar und der reussischen Fürstenthümer und betrug wohl kaum weniger als 150—160 □ Meilen. Aus 80 diesem Schüttergebiete angehörigen Orten liegen im Ganzen über 120 Berichte vor. Die wichtigsten der in ihnen niedergelegten Beobachtungen lassen sich am übersichtlichsten in tabellarischer Form wie folgt zur Anschauung bringen.

Tabellarische Zusammenstellung

der Berichte über das sächsich-reussische Erdbeben vom 20. October 1883

Nachts 10 Uhr 30 Minuten.

Ort.	Form der Erschütterung.	Richtung der Erschütterung.	Dauer nach Secunden.	Zahl der Erschütterungen.	Begleitendes Geräusch.	Sonstige mit dem Erdbeben verbundene Erscheinungen und dessen Folgen.	Berichterstatter.
1. Bad Elster.	wellenförmig.	v. NO.	einige.	1	dumpfes, donnerähnliches Rollen.	—	A. Gerhardt.
2. Adorf.	schwach stossförmig.	v. NNW.	1	1	Dröhnen.	Die Flamme der Petroleumlampe schoss russend empor.	F. Schäfer.
3. Siebenbrunn bei Markneukirchen.	schwach stossförmig.	—	—	1	—	Die Lampe auf dem Tisch wackelte, der Stuhl auf dem der Berichterstatter sass, erlitt eine fühlbare Erschütterung.	Lehrer Bachmann.
4. Markneukirchen. 1. Stock	stossförmig mit Nachzittern.	—	einige.	—	—	Der Tisch im Wohnzimmer des 1. Stockes schwankte, die auf ihm stehende Lampe schien umfallen zu wollen, im Porzellanschrank starkes Klirren.	Fr. Vogt. Dr. Schröder.
auf dem Boden	—	—	—	2, rasch nach einander.	—	Klappern der Dachziegel bei vollkommen ruhiger Luft.	—
5 Bobenneukirchen bei Oelsnitz	zitternd.	von SW	einige.	1	wie entfernter Donner.	—	Postamt (Steudel).
6. Neuensalz (Vogtland.)	*zitternd.*	*SO. bis NW.*	*einige.*	*1*	*Rasseln (vorhergehend.)*	—	*Postamt.*
7. Bahnhof Bockau.	wellenförmig, dann zitternd.	O.—W.	mehrere.	2, rasch nach einander.	vorhergehendes starkes Poltern und nachfolgendes donnerähnliches Gerassel.	—	Postamt.
8. Ober-Schlema. Königl. Blaufarbenwerk und Postamt.	wellenförmg mitNachzittern, 10bis 12 Vibrationen.	SO. bis NW.	6—8.	1.	donnerähnliches leises Rollen.	Ofen schwankt. Einer der Berichterstatter wird aus dem Schlafe geweckt.	Hüttensteiger Wagner.
9. Weissbach bei Zwickau.	wellenförmig.	—	6—8.	1.	dumpfes, hohles Rasseln.	Lampe klirrte ein wenig.	Lehrer Schmidt aus Wildenfels.
10. Stangengrün bei Lengenfeld.	stossförmig.	SW.—NO.	einige.	1.	donnerähnliches Rollen.	—	Postamt Lengenfeld.
11. Elsterberg.	deutlicher Stoss.	—	—	—	schlagartiger Donner.	—	Prof. Liebe.
12. Nosswitz bei Elsterberg.	deutlicher Stoss.	—	—	—	—	—	Dr. Hörner.
13. Greiz.	stark stossförmig.	SO. nach NW. oder NW. nach SO.	—	—	als würden in einer oberen Etage schwere Gegenstände verschoben,oder als rassele eine recht schwere Jalousie herab, oder als führe ein Lastwagen vorüber.	Die Thurmglocken, die so aufgehangen sind, dass sie in der Richtung SSO. bis NNW. schwingen, kamen in Bewegung; auch schaukelten auf dem Thurm die Lampen und knarrten die Thüren, Leute sprangen auf und riefen sich zu: „Ein Erdstoss;“ eiserne Lineale an einer SW.—NO. gerichteten Wand klapperten senkrecht zu dieser an ein-	Prof. Liebe.

Ort.	Form der Erschütterung.	Richtung der Erschütterung.	Dauer nach Secunden.	Zahl der Erschütterungen.	Begleitendes Geräusch.	Sonstige mit dem Erdbeben verbundene Erscheinungen und dessen Folgen.	Berichterstatter.
						ander. Bei Oberlehrer Dr. Schlundt wackelte eine Büste auf dem Schreibtisch und fielen auf letzterem liegende Birnen herab. Bei Gymnasiallehrer Grahl blieb eine aufgezogene Stutzuhr durch den Stoss plötzlich stehen. In Küchenschränken klapperten die Gegenstände an einander.	
14. Arnshaugk bei Neustadt a/O.	seitlicher Stoss.	—	—	1.	—	—	Prof. Liebe.
15. Orlamünde.	wellenförmig schwankend.	O. nach W.	5.	1.	nachfolgendes Rasseln, wie von einem schwer beladenen Wagen.	An den Wänden hängende Gegenstände kamen in Bewegung.	Postamt.
16. Drackendorf bei Jena.	schüttelnd.	—	—	—	dumpfes Rollen, welches rasch anschwillt, bis die Erschütterung erfolgt.	Das Haus wurde erschüttert, die Fenster klirrten stark.	Altenburger Zeitung.
17. Münchenbernsdorf.	leicht stossförmig.	von unten.	—	—	—	—	Prof. Liebe.
18. Hellborn bei Münchenbernsdorf.	—	—	—	—	dumpfes Rollen.	—	Prof. Liebe.
19. Gross-Saara.	stossförmig, heftig.	—	—	—	—	Viele Leute erwachten aus dem Schlaf und glaubten an Einsturz der Decke.	Pastor Pätz.
20. Gera.	*wellenförmig schwankend.*	—	*1.*	*1.*	*dröhnender Schlag.*	*Von sehr vielen Bewohnern beobachtet. Dem einen schien das Haus hin- und herzuschwanken. Betten bewegten sich, als würden sie am Fussende (O.) emporgehoben. Man hörte die Ziegeln auf dem Dach klappern. Fenster und Thüren klirrten, Scheuernden schienen die Dielen unter den Händen emporstreben zu wollen.*	Hr. Schröder, Vogel, geraische Zeitg.
	heftiger Stoss.	aus SO.	—	—	explosionsartig, ohne folgendes Rollen oder Poltern.	Stuhl und Tisch hob sich, die Wände und Decke des Zimmers schienen zusammensinken zu wollen.	Prof. Dr. Gehring.
	stossförmig (von unten).	—	—	—	–	Die Lampe und die Gegenstände auf dem Schreib- und Rauchtisch klirrten.	Prof. Liebe.
				—	wie fernes Wagenrollen.	Thürrütteln, Gläserklingen auf den Tischen und in den Schränken. Einem Beobachter scheint es, als ob unter ihm der Stuhl nach NW. weggezogen werde, ein anderer sieht den Blumentisch sich bewegen. Im Theater schwankten die Kronleuchter.	Prof. Liebe. Staatsrath Vollert. Herr Vuthel.
21. Weida	schwacher Stoss.	—	—	—	—	—	Prof. Liebe.
22. Ronneburg.	stossförmig und dann zitternd.	—	2.	1.	nachfolgendes, donnerndes Geräusch.	Die Möbel geriethen in leise Bewegung, die Menschen im Freien fühlten einen leichten	Stationsvorstand Hr. Seifferth.

Ort.	Form der Erschütterung.	Richtung der Erschütterung.	Dauer nach Secunden.	Zahl der Erschütterungen.	Begleitendes Geräusch.	Sonstige mit dem Erdbeben verbundene Erscheinungen und dessen Folgen.	Berichterstatter.
						Stoss und eine zitternde Bewegung in den Füssen. Knistern und Rauschen in den Wänden, als wollten sie bersten.	
	wellenförmig.	S.—N.	einige.	—	Rasseln.	Schwanken des Postgebäudes, Klirren der Gläser, Schreckgefühl der betroffenen Personen.	Postamt.
23. Posterstein (Sprottethal).	schwach stossförmig.	—	—	—	—	—	Prof. Liebe.
24. Nöbdenitz (Sachs.-Altenburg.)	stossförmig.	S. nach N.	3—4.	1.	vorhergehendes dumpfes Rollen.	—	Stationsvorstand.
25. Schmölln.	wellenförmig nebst Nachzittern.	W. nach O.	3.	1.	nachfolgendes Rasseln.	—	Postamt.
26. Gössnitz.	schwach, wellenförmig.	—	—	—	—	—	Prof. Liebe.
27. Glauchau.	wellenförmig.	—	—	1.	—	—	Postamt.
28. Remse.	wellenförmig.	—	—	—	—	—	Postamt Glauchau.
29. Callenberg bei Waldenburg.	zitternd.	ONO. nach WSW.	einige.	—	wie Wagenrasseln.	Fenster und Thüren klapperten.	Postamt Waldenburg.
30. Limbach.	zitternd.	SW. bis NO.	2.	1.	wie Wagenrasseln.	—	Postamt.
31. Chemnitz.	*schwach* stossförmig.	*SW. bis* NO.	—	—	—	—	Chemnitzer Tageblatt.
32. Wolkenburg.	wellenförmig.	SW. bis NO.	1.	1.	Rasseln.	—	Postamt.
33. Markersdorf bei Penig.	wellenförmig.	—	—	—	wie Wagenrollen.	—	Lehrer Uhlich.
34. Penig.	zitternd.	—	3.	—	Rollend.	—	Postamt.
	stossartig.	—	—	—	—	—	Herr Möcke durch Oberlehrer Danzig.
35. Lunzenau.	wellenförmig.	—	—	—	wie Wagenrollen.	—	Lehrer Uhlich.
36. Nieder-Elsdorf bei Lunzenau.	zitternd	—	—	—	wie Wagenrollen.	—	—
37. Göhren bei Wechselburg.	zitternd.	—	—	-	wie Wagenrollen.	—	—
38. Alt-Zschillen bei Wechselburg.	wellenförmig.	—	6—8.	1.	—	Die Betten schwankten.	—
39. Wechselburg.	schwankend.	—	—	—	wie Wagenrollen.	—	—
40. Zschauitz.	schwankend.	—	—	—	—	—	Oberlehrer Danzig.
41. Rochlitz.	schwach, stossförmig oder schwankend.	O. nach W.	2.	1.	unterirdisches dumpfes Donnern.	unbedeutende, aber durchdringende Erschütterung des Berichterstatters.	Derselbe und Uhle, Oberlehrer.
42. Altenburg.	kurz stossförmig ziemlich kräftig, gefolgt von 3 Schwankungen.	SW. bis NO.	2.	4.	dumpfes Rollen, welches plötzlich viel stärker und gewaltiger wurde.	Küchengeschirr in Schränken rollte durcheinander. Eiserne Oefen erklirrten, ebenso Lampen, Fenster und Thüren. Einzelne Wand-	Postamt.

Ort.	Form der Erschütterung.	Richtung der Erschütterung.	Dauer nach Secunden.	Zahl der Erschütterungen.	Begleitendes Geräusch.	Sonstige mit dem Erdbeben verbundene Erscheinungen und dessen Folgen.	Berichterstatter.
42. Altenburg.			3.			uhren blieben stehen. Einem nach Hause Gehenden schien der Boden in wellenförmige Bewegung zu gerathen und zu schwanken. Im Bette Liegende fühlten sich geschaukelt und sprangen erschreckt auf.	
Lindenaustrasse.	schwankend.	N. nach S.		1.	rollend.	Schreibpult bewegte sich, die Lampe darauf klirrte.	B. Etzold.
Hospitalplatz.	wellenförmig.	NW. bis SO.	1.	3.	—	Der eiserne Ofen und die Lampe klirrten.	Dr. V. Müller.
	kurz, kräftig-stossförmig.	SW.—NO.	2.	1.	dumpfes Rollen.	Das Bett schaukelte und die Fenster klirrten heftig. Sämmtliches Geschirr im Küchenschranke fiel durcheinander.	R. Gentzsch.
	wellenförmig.	S.—N.	3.	.	unterirdisches Prasseln.	Berichterstatter wurde 4mal unmittelbar hinter einander auf dem Sopha hin- und hergeschaukelt; hätte er nicht rasch zugefasst, so wäre die Lampe umgefallen, seine Frau konnte den Tisch nicht erfassen, so schwankte sie und der Tisch. Im Glasschrank fielen die Teller, Gläser etc. durch einander.	O. Lange.
43. Frohburg.	—	NW.—SO.	—	1.	stark rollend.	—	Stationsvorstand.

44. Meuselwitz.	wellenförmig-zitternd.	*SW.—NO.*	*3.*	*1.*	*dumpfes Rollen.*	*Eine Gypsfigur auf der Console schwankte deutlich. Im Bahnhof wurden Gegenstände an der Wand schwach geschüttelt. Der Hund des Nachtwächters schlug an.*	*Postamt. Hr. Hazard.*
45. Krossen.	stossförmig.	—	—	1.	—	—	Geraische Zeitung.
46. Pötewitz.	stossförmig.	—	—	—	—	—	
47. Ahlendorf.	stossförmig.	—	—	—	—	—	
48. Eisenberg.	wellenförmig.	O. nach W.	—	—	—	Häuser erleiden fühlbare Bewegung.	A. Fischer.
	stossförmig.	—	1.	1.	Krachen.	leicht bewegliche Gegenstände zeigten kleine Lagenveränderungen, hängende Gegenstände bewegten sich. Fenster und Gläser klirrten.	Postamt. Geraische Zeitung.
49. Zeitz.	wellenförmig.	NW.—SO.	8.	1.	dumpfes Rollen.	—	Hr. Hazard.
	zitternd.	SO.—NW.	einige.	2, rasch nach einander.	wie Donner oder Wagenrollen, 2—3 Sekunden anschwellend, dann die Erschütterungen, darauf in der Ferne verklingend.	Die Fenster und das Geschirr auf dem Tisch klirrten leise.	Ingenieur Göderitz.
	zitternd.	—	7—8.	2.	dumpfes unterirdisches Rollen vor- und nachher.	—	Hr. Gebser.
50. Schelkau (in der Koch-Schilling'schen Braunkohlengrube).	—	—	—	—	Rollen.	—	Hr. Albst

Ort.	Form der Erschütterung.	Richtung der Erschütterung.	Dauer nach Secunden.	Zahl der Erschütterungen.	Begleitendes Geräusch.	Sonstige mit dem Erdbeben verbundene Erscheinungen und dessen Folgen.	Berichterstatter.
51. Deuben.	schwach stossförmig.	—	—	—	rollender Donner.	—	Gebser.
52. Luckenau.	schwach stossförmig.	—	—	1.	dumpfes Rollen.	—	Gebser.
53. Köttichau.	—	—	—	—	Rollen	—	Albst.
54. Reuden.	zitternd.	S. nach N.	—	—	Rollen.	Der Ofen wurde erschüttert.	Gessner.
55. Auligk.	zitternd.	S. nach N.	—	—	hohles Rollen.	Der Ofen klirrte, auf Stühlen Sitzende wurden erschüttert.	Gessner.
56. Löbnitz bei Groitzsch.	—	—	—	—	starkes Rollen.	—	Gessner.
57. Gatzen b. Pegau.	wellenförmig.	S. nach N.	2—3.	1.	Rollen.	Haus erbebte, Fenster und Thüren zitterten, eine Uhr blieb stehen.	Dr. Müller (Pastor).
58. Prössdorf bei Lucka.	stossförmig.	SW.—NO.	einige.	3 rasch nach einander.	3maliges Dröhnen.	—	E. Ritter.
59. Lucka.	wellenförmig.	O. nach W.	2—3.	6—8 Schwankungen.	donnerndes Geräusch.	Das Bahnhofsgebäude wankte, Fenster und Thüren wurden gerüttelt, die Leute im Bett hatten das Gefühl, als würden sie geschaukelt.	Stationsvorstand und Gera'sche Zeitung.
60. Deutzen bei Borna.	—	SW.—NO.	—	—	—	—	Chemnitzer Tageblatt.
61. Hain bei Kieritzsch.	schwankend.	—	—	—	dnmpfesRasseln.	—	Frl. Zehme.
62. Groitzsch.	*wellenförmig.*	*N.—S.*	*einige.*	*1.*	*dumpfes Rollen.*	*Menschen im Bett geschaukelt, Ofenrasseln, Fensterklirren.*	*Hazard.*
63. Pegau.	schwankend.	—	2—3.	1.	vorausgehendes dumpfes Getöse, dann Rasseln.	—	Hazard. Postamt.
	stossförmig.	—	3—4	2.	kurzer, ferner Donner bei jedem Stoss.	Thüren und Fenster erschüttert, Leute im Bett erwacht. Standuhren sollen stehen geblieben sein; Tellerklirren.	K. Kühn.
64. Böhlen b. Rötha.	stossförmig.	—	—	—	wie Wagenrollen.	—	Leipziger Tageblatt.
65. Imnitz.	zitternd.	—	—	—	Rollen.	—	Frl. Zehme.
66. Zwenkau.	wellenförmig.	SO. —NW.	2—3.	1.	wie Wagenrasseln auf Pflaster.	schwankende Bewegung des Fussbodens, Stuhles und Tisches.	Hazard. Dr. med. A. Schmidt.
67. Eythra.	wellenförmig.	—	—	1.	dumpfes Rollen.	Fensterklirren, Ofenrasseln, Menschen im Bett geschaukelt.	Hazard.
68. Zöbigker.	stossförmig mit Nachzittern.	S. nach N.	4—6.	2.	donnerähnliches Rollen.	Fenster und Wände knirschten leise.	—
69. Knauthain.	wellenförmig.	SW.—NO.	einige.	1.	dumpfes Rollen.	—	Hazard.
70. Gautzsch.	schwankend.	—	3—4.	1.	Rollen (3—4 Sek.)	Der eiserne Ofen klirrte stark.	Dr. Kronfeld, Pfarrer.
71. Dölitz.	zitternd.	SO.—NW.	—	—	donnerähnliches Rollen.	Kronleuchter schwankte, Fenster klirrten.	Frl. Zehme.
72. Probstheida.	schwach stossförmig.	SW.—NO.	—	—	—	—	Chemnitzer Tageblatt.

Ort.	Form der Erschütterung.	Richtung der Erschütterung.	Dauer nach Secunden.	Zahl der Erschütterungen.	Begleitendes Geräusch.	Sonstige mit dem Erdbeben verbundene Erscheinungen und dessen Folgen.	Berichterstatter.
73. Connewitz.	Stoss mit Nachzittern, dann ein schwacher zweiter Stoss.	SW.—NO.	5.	2. Zwischenzeit 2 Sek.	dumpfes Rollen.	Gaskrone klirrte.	Hr. Gerischer. M. Vogt.
74. Thonberg.	stossförmig.	—	—	—	—	—	Chemnitzer Tageblatt.
75. Lindenau.	zitternd.	N. nach S.	—	1.	Rasseln, nachfolgend.	—	Postamt.
76. Leipzig.	zitternd.	SO.—NW.	einige.	2, rasch nach einander.	Donnern.	—	Postamt 7.
Eutritzscher-Str.	stossförmig.	—	einige.	1.	Donnern.	Thüren und Fenster etwas erschüttert.	Postamt 5.
Seb.-Bachstrasse.	wellenförmig.	S. nach N.	1.	1.	wie Rollen eines schweren Wagens.	Berichterstatter wird 5—6 mal sanft im Bett geschaukelt.	F. Busch.
Windmühlenweg.	stossförmig. mit Nachzittern.	S. nach N.	—	2.	donnerähnlich.	Der Ofen wackelte.	Bendler.
gr. Funkenburg, Löhrstr., Wiesenstrasse, Flossplatz.	wellenförmig.	SO.—NW.	3—5.	1.	Rollen, dumpfes Klirren.	Betten schaukeln, Fenster klirren, Schränke knarren; Knistern in der Decke.	J. Obermann, E. Böhme u.a.
77. Eutritzsch.	schwankend.	—	einige.	1.	—	angelehnte Thüren bewegen sich hörbar.	Dr. O. Kuntze.
78. Möckern.	—	—	—	—	—	Fussboden und Ofen wankten, Fenster klirrten.	Leipziger Tageblatt.
79. Naunhof.	stossförmig, von Schwanken gefolgt.	NO—SW.	einige.	1.	stark. Geprassel.	—	H. Schulze.
80. Lossa bei Wurzen.	wellenförmig.	—	—	1.	rollend.	—	Lehrer Eissner.

Zusammenfassende Darstellung der Erscheinungen und Wirkungen dieses Erdbebens.

Das Verbreitungsgebiet. Das Erschütterungsgebiet dieses Erdbebens ist eine Ellipse, deren längere Achse ziemlich genau nord-südliche Lage besitzt, die Orte Lossa bei Wurzen (80 der Tabelle) und Bad Elster (1) verbindet und 18 geographische Meilen lang ist, während die kürzere bei einer Länge von 12 geographischen Meilen in ost-westlicher Richtung von Chemnitz nach Orlamünde (15) zu ziehen ist. Das Erdbeben hat demnach ein Areal von etwa 160 □ M. betroffen, dessen östliche Grenze sich etwa durch die Orte Markneukirchen, Eibenstock, Chemnitz und Leisnig fixiren lässt, während dasselbe im N., W. und S. durch eine von Hohburg über Möckern bei Leipzig, Markranstädt, Eisenberg und Orlamünde nach Bad Elster gezogene Linie begrenzt wird. Aus zahlreichen Ortschaften ausserhalb dieses so umschriebenen Gebietes liegen namentlich von Post- und Telegraphenstationen gelieferte Berichte vor, dass die betreffende Erderschütterung dort nicht beobachtet worden sei.

Irgend welchen Zusammenhang zwischen der Configuration dieses Schüttergebietes und dessen geologischer Zusammensetzung ist nicht ersichtlich. Sein südlicher Theil, das Vogtland, gehört dem Cambrium, Silur, Devon und Culm an; ihnen lagern sich nach N. zu Rothliegendes, Zechstein und Buntsandstein discordant auf, während in der nördlichen Hälfte des erschütterten Areals, nehmlich im Leipziger Kreise, Oligocän und Diluvium vorherrschen, zwischen denen Porphyre auftauchen. Endlich umfasst die östliche Grenze des Erdbebens noch einen Theil des Granulitgebirges. Es geht daraus hervor, dass sich die Fortpflanzung des in der centralen Region dieses Gebietes erzeugten Stosses in fast vollständiger Unabhängigkeit von der geologischen Beschaffenheit vollzogen hat.

Das Gebiet stärkster und dasjenige schwächerer Erschütterung. Innerhalb dieses seines Erschütterungsgebietes hat sich das Erdbeben vom 20. October naturgemäss in sehr verschiedener Intensität geltend ge-

macht. Am heftigsten äusserte sich dasselben in den Orten Greiz, Gera und Altenburg und zwar als ziemlich starker Stoss oder als eine kräftige Wellenbewegung. In Greiz (13 obiger Tabelle) werden die Thurmglocken in Schwingung versetzt, an der Wand hängende oder auf den Tischen stehende Gegenstände klappern an einander, ja fallen von letzteren herab, eine Wanduhr bleibt stehen. Aehnlich in Gera (20), wo die Kronleuchter im Theater schwanken, die Dielen der Zimmer und die darauf stehenden Tische und Stühle sich heben und senken, Schlafende erweckt werden und im Bette Liegende sich schaukelförmig bewegt fühlen, Thüren, Fenster und Geräthschaften klirren und klappern. Noch heftiger sind die seismischen Erscheinungen in Altenburg (42), wo die Bewegung des Bodens eine so lebhafte ist, dass Geräthschaften in Schränken nicht nur klirren, sondern in mehrerem Häusern durcheinander fallen, — im Bett und auf dem Sopha Liegende sich förmlich hin- und hergeschaukelt fühlen, — mehrere Uhren stehen bleiben, — eine Lampe auf dem sichtlich schwankenden Tische umzufallen droht. In allen 3 Städten setzt die Erderschütterung zahlreiche Bewohner so in Schrecken, dass sie von den Stühlen oder aus den Betten aufspringen.

Das begleitende Schallphänomen machte sich in Greiz als ein dröhnendes Rasseln, in Gera zumeist als explosionsartiger oder dröhnender Schlag, in Altenburg als rasch anschwellendes, donnerndes Rollen oder Prasseln hörbar.

Greiz, Gera und Altenburg gehören dem Centralgebiete des oben umschriebenen Erschütterungsareales an. Ein engerer geologischer oder tektonischer Zusammenhang unter diesen 3 Punkten, welche an den Ecken eines fast gleichseitigen Dreiecks liegen würden, lässt sich nicht erkennen. Auffällig ist, dass die in einigen nahe und zwischen jenen gelegenen Orten beobachteten Erdbebenerscheinungen weit weniger intensiv waren; doch wird auch aus dem benachbarten Nosswitz, Elsterberg, Ronneburg, Gross-Saara ein deutlicher, z. Th. sogar ein heftiger Stoss gemeldet.

Von einem Punkte zwischen jenen 3 pleistoseismischen Orten, muss der Erdstoss ausgegangen sein, welcher zu dem Erdbeben vom 20. October Veranlassung gab. Der Natur der Sache nach hat sich seine Wirkung mit ihrer radialen Fortpflanzung abgeschwächt um endlich ganz zu ersterben. Die sich rings an das pleistoseismische Gebiet anschliessenden Landstrische haben demgemäss nur schwächere Erdbebenerscheinungen aufzuweisen. Letztere machen sich nicht mehr als kurze, deutliche oder heftige Stösse oder als kräftiges Schwanken und Schaukeln geltend, sondern werden nur noch als leichtere stossförmige oder wellenförmige Erschütterungen, zuweilen verbunden mit Nachzittern, ferner als Erzittern, oder geringes Schwanken beschrieben. Nur local sind dieselben selbst in der Nähe der Peripherie des Schüttergebietes etwas energischer fühlbar, so in Markneukirchen (4), Oberschlema (8), Orlamünde (15), Drackendorf (16), Eisenberg (48), Gatzen (57), Lucka 59), Groitzsch (62), Pegau (63), Zwenkau (66), Eythra (67).

Art und Dauer der Bewegung. Die vorliegenden Berichte über das Erdbeben vom 20. October 1883 bezeichnen die von demselben verursachte Bewegung entweder als stossförmig, wellenförmig schwankend oder als zitternd. Die beiden letztgenannten schwächsten Erschütterungsformen werden namentlich in der peripherischen Zone des Erdbebengebietes verspürt, stoss- und wellenförmige Erschütterungen hingegen in wirrem Durcheinander zuweilen aus demselben Orte, ja Stadttheile selbst der heftigst betroffenen Plätze (Gera, Ronneburg, Altenburg) gemeldet und wiederum bald als von unten, bald aus irgend einer Himmelsgegend kommend, somit als seitlich bezeichnet. Es beruht dies wohl einerseits darauf, dass viele Berichterstatter scharfe Unterschiede zwischen stossförmiger und wellenförmiger Bewegung nicht gemacht haben, anderseits auf dem Umstande, dass beide Bewegungsarten bei Erdbeben von so geringer Intensität wie das beschriebene von den noch dazu meist in Schrecken und Aufregung versetzten Beobachtern thatsächlich kaum von einander unterschieden werden können.

In bei Weitem der grössten Mehrzahl der in der Tabelle namhaft gemachten Orte wird das Erdbeben nur als eine einzige, an 7 Stellen (Markneukirchen, Bockau, Zeitz, Pegau, Zöbigker, Connewitz, Leipzig) als aus 2 rasch aufeinander folgenden stossförmigen Bewegungen zusammengesetzte Erschütterungen verspürt, — aus Altenburg (42) werden von mehreren Berichterstattern 3 und 4, aus Prössdorf bei Lucka (38) ebenfalls 3, — aus Lucka (49) sogar 6—8 wellenförmige Schwankungen gemeldet. Diese 10 Ortschaften liegen bis auf 2 (Markneukirchen und Bockau) sämmtlich im Gebiete der nordsächsischen Braunkohlen- und Diluvialformation.

Nicht selten (4, 7, 8, 22, 25, 42, 73, 76, 79) folgt auf die eigentliche Erdbebenbewegung noch ein leises, allmälig ersterbendes Nachzittern.

Die Dauer der gesammten Erschütterung wird fast durchgängig auf 1 oder einige Sekunden, in wenigen Fällen auf 6—8 Sekunden geschätzt.

Ein das Beben begleitendes Schallphänomen wurde ganz allgemein wahrgenommen und scheint ein verhältnissmässig recht lautes gewesen zu sein. Von der Mehrzahl der Berichterstatter wird dasselbe als dumpfes, hohles Rollen, Rasseln oder Dröhnen bezeichnet und mit entferntem Donner oder Trommelwirbel, sowie mit dem Rasseln von schwer beladenen Wagen oder Eisenbahnzügen verglichen. Aus Gera hingegen, sowie aus Elsterberg, also zwei Punkten des pleistoseismischen Gebietes wird das Geräusch entschieden als kurzer, dröhnender, explosionsartiger Schlag oder als schlagartiger Donner beschrieben.

Ueber das zeitliche Verhältniss dieses Schallphänomens zu der Erderschütterung selbst liegen die bestimmtesten Nachrichten aus Bockau (7), Drackendorf (16), Zeitz (49), Pegau (63) vor. In Bockau und Pegau ging dem Beben starkes Poltern voran, donnerähnliches Rasseln folgte ihm nach; in Drackendorf schwoll das aus der Ferne kommende Rollen rasch mehr und mehr an bis die Erschütterung erfolgte; ebenso in Zeitz, wo das Crescendo 2—3 Sekunden bis zu den schnell nach einander stattfindenden Stössen andauerte, um dann in der Ferne zu verklingen.

Mit der Bewegung der Gebäude ist Rauschen und Knistern in den Wänden, Knarren der Thüren, Klirren der Fenster, Klappern der Oefen und Dachziegeln, mit demjenigen der Glas- und Porcellangeschirre ebenfalls Klirren und Klappern verbunden.

Die Richtung der Erdbebenbewegung wird in fast den meisten Fällen sehr bestimmt angegeben. Nach den einschlägigen allgemeinen Erfahrungen können diese Angaben meist nur zur Feststellung der Lage der Linien, längs welcher die Erschütterung sich fortpflanzte, also des Azimuthes der Bewegung dienen. Trägt man alle diese Linien in eine Karte des Schüttergebietes ein, so herrscht beim ersten Anblick dieser graphischen Darstellung eine vollständige Regellosigkeit in derselben, die noch dadurch vermehrt wird, dass sich die nach Beobachtungen an ein und demselben Orte oder an benachbarten Punkten eingezeichneten Linien unter rechtem Winkel kreuzen. Dies gilt namentlich von den centraleren Partien des Erschütterungsareales. Nähert man sich jedoch mehr der Peripherie des letzteren, so scheint die Lage der Mehrzahl der Linien nicht mehr so vollkommen wirr und ordnungslos zu bleiben, vielmehr einer radiären Anordnung zuzustreben. So weist diejenige fast sämmtlicher Beobachtungsorte an der Westgrenze auf das pleistoseismische Gebiet von Greiz-Gera hin. — Aehnliches gilt von dem zwischen Zeitz, Leipzig und Naunhof gelegenem nördlichen Theile des Erschütterungsareales, von wo neben einer Anzahl von NW- und NO-Richtungen aus 8 Orten die NS-Linie als diejenige der Bewegung und zwar in 6 Fällen ganz bestimmt eine von S. nach N. gerichtete Fortpflanzung gemeldet wurde und endlich auch von der Westgrenze, wo sich in Eisenberg und Orlamünde übereinstimmend eine von O. nach W. fortschreitende Erdbebenwelle fühlbar macht.

Der Zeitpunkt des Erdbebens wird von etwa 50 Berichterstattern als $^1/_2$11 Uhr oder ganz bestimmt als 10 Uhr 30 Min. angegeben. Die übrigen Mittheilungen bewegen sich zwischen 10 Uhr 20 und 45 Minuten. Exacte Zeitbestimmungen sind deshalb kaum vorhanden.

Vorangehende und nachfolgende Erderschütterungen. In Gera, also einem der pleistoseismischen Orte wurde nach Mittheilungen des Herrn Prof. Dr. Liebe am 20. October bereits früh 5 Uhr ein schwacher Erdstoss beobachtet, der mit Erzittern von Gebäuden und mit dumpfen Rollen verbunden war. In Reichenbach machte sich gegen 1 Uhr in der Nacht vom 20./21. October also $2^1/_2$ Stunde nach dem Hauptstosse noch eine Erderschütterung fühlbar (Prof. Liebe), ebenso in Gatzen bei Pegau (Pastor Dr. Müller).

IX. Reussische Erdstösse
am 22. October 1883.

Vielleicht noch als Nachwirkungen des eben beschriebenen grösseren Erdbebens können einige Erdstösse bezeichnet werden, über welche mir Herr Prof. Liebe Berichte vermittelte. In Greiz wurde von dem dortigen diensthuenden Postpersonale am frühen Morgen des 22. October und zwar 3 Uhr 45 Min. ein schwächerer, um 4 Uhr 30 Min. hingegen ein stärkerer Erdstoss verspürt. Letzterer machte sich gleichzeitig in dem $3^1/_2$ Meile entfernten Gera zwar weniger intensiv fühlbar als derjenige vom 20. October war aber mit verhältnissmässig lauterem Rasseln verbunden, so dass die Anwohner verschiedener Höfe glaubten, die dort stehenden Wagen seien ins Rollen gekommen.

X. Erderschütterung von Sayda
am 25. October 1883.

Nach einer Mittheilung des Herrn Rathsactuar F. Köhler in Sayda, dem ich bereits ausführliche Mittheilungen über das dippoldiswalder Erdbeben vom 5. October 1877 verdanke, hat in der in Mitten des Erzgebirges gelegenen Stadt Sayda am 25. October 1883 Morgens $^1/_2$6 Uhr eine Erderschütterung stattgefunden. Sie bestand aus 2 durch einen Zeitraum von 4—5 Sekunden getrennten Stössen, welche sich von SW. nach NO., also in erzgebirgischer Richtung fortpflanzten und von einem aus der Tiefe kommenden Donnerrollen begleitet waren.

XI. Erdstösse von Brockau
am 19. December 1883.

Der „Vogtländische Anzeiger“ vom 22. December berichtete über eine Erderschütterung, welche den 3 km östlich von Elsterberg und gegen 7 km westlich von Reichenbach im Vogtland auf unterem bunten Culm gelegenen Ort Brockau am 19. December Abends $8^1/_2$ Uhr betroffen habe. Durch von Herrn Prof. Liebe eingezogene und mir übermittelte Privatnachrichten wird diese Notiz bestätigt und ergänzt. Danach machten sich dort zu genannter Zeit 3 dumpf donnernde Stösse in der Linie SSO.—NNW. fühlbar, in Folge deren einige Uhren stehen geblieben sein sollen und auf Tischen und in Schränken stehende Gegenstände klirrten.

XII. Erderschütterung von Glauchau
am 21. Januar 1884.

Am Morgen des 21. Januar d. J. 4 Uhr 5 Min. wurde in Glauchau, Remse bei Waldenburg und Meerane eine wellenförmige Erderschütterung beobachtet, welche sich in der Linie NO.—SW. fühlbar machte, von starkem Rollen begleitet und von zwei rasch auf einander folgenden Stössen gefolgt war. Aehnlich wie bei dem Meeran-Waldenburger Erdbeben vom 15. December 1880 (IV) liegt auch das jüngst erschütterte Gebiet direkt am SW.-Ende der mittelgebirgischen Falte und besitzt im Norden phyllitischen Untergrund, weiter im S. und W. einen solchen von Rothliegendem.

Bei einem **Rückblicke** auf die oben beschriebenen Erdbeben ergiebt sich mit Bezug auf deren causalen Zusammenhang mit tektonischen Verhältnissen Folgendes:

Der erzgebirgische Abfall, namentlich aber das angrenzende Vogtland sind der Schauplatz und das Ursprungsgebiet verhältnissmässig häufiger Erschütterungen, während sich solche in dem nördlich und nordwestlich vorliegenden Flachlande sehr selten fühlbar machen, oder wenn dies der Fall sein sollte, fast nie autochthon sind. Von 13 der 15 in den Jahren 1875 bis Anfang 1884 in Sachsen und angrenzenden Landstrichen beobachteten Erdbeben liegt der

Ausgangspunkt im Gebirge, also im Bereiche sehr beträchtlicher Lagerungsstörungen durch Faltung, Zerreissung und Verwerfung.

Allein 6 dieser Erschütterungen beschränken sich auf das Vogtland oder sind von dort ausgegangen. Es steht dies damit im Einklange, dass gerade das vogtländische paläozoische Gebiet als Kreuzungspunkt mehrerer in verschiedener Richtung wirkender Druckkräfte besonders reich ist an grösseren und kleineren dasselbe zerstückelnden Verwerfungen. Dieselben gehören nach Liebe 4 Richtungen an: der fichtelgebirgischen (O.—W.), der hercynischen (NW.—SO.), der erzgebirgischen (SW.—NO.) und der aus beiden letzteren resultirenden N.-Richtung. Sie wiederholen und durchkreuzen sich in oft ausserordentlich kleinen Zwischenräumen, so dass das Vogtland durch sie in unzählig viele Gebirgskeile und -klötze zertheilt wird.

Jede geringe Lagenveränderung einer solchen Gesteinsmasse kann zur Ursache einer Erderschütterung werden. Augenscheinlich ist dies bei den Erdstössen von Weischlitz (III), Gera-Greiz (IX) und Brockau (XI) der Fall, welche sich, wenn auch ziemlich intensiv, doch nur auf höchst beschränktem Gebiet äusserten. Auf ähnliche ursachliche Vorgänge dürfte das vogtländische Erdbeben vom 23. November 1875 und das lobensteiner Erdbeben vom 29. September 1883 (VII), sowie der Stoss zurückzuführen sein, welcher sich vom Vogtlande aus am 20. Oct. 1883 wellenförmig bis nach Chemnitz, Orlamünde und jenseits Leipzig fortpflanzte (X).

Auffälliger hingegen erscheint die wiederholte Erschütterung der Gegend von Meerane und Waldenburg (IV und XII). Beide Male schliesst sich das von dem Erdbeben betroffene Gebiet direkt an das SW.-Ende der mittelgebirgische Anticlinale an, so zwar, dass der nordöstliche Theil des Erschütterungsgebietes noch dem mittelgebirgischen Phyllit, der Rest dem Perm angehört. Bei der Erschütterung vom 15. December 1880 besitzt die erschütterte schmale Zone eine ausgesprochene erzgebirgische Richtung und fällt in die Fortsetzung der mittelgebirgischen Sattelaxe. Möglicher Weise steht dieses Erdbeben in ursäch-

licher Verbindung mit jener Verwerfung, welche sich nördlich von Meerane dadurch kenntlich macht, dass das Rothliegende auf welchem diese Stadt, sowie das benachbarte Crottenlaide stehen, in das Niveau des Buntsandsteines gesunken ist. Auch bei dem Glauchau-Meeraner Erdbeben vom 21. Januar 1884 verläuft die wellenförmige Bewegung in der SW.- NO.-Linie. Ein gewisser Zusammenhang auch dieser Erderschütterungen mit der Tektonik lässt sich demnach kaum verkennen.

Was endlich das kleine Thumer Erdbeben vom 28. November 1878 (I) betrifft, so ist bereits oben wahrscheinlich gemacht worden, dass es auf der grossen Wiesenbader Verwerfungsspalte erzeugt wurde und von seinem Ursprungsorte aus, sich in den angrenzenden Schichtencomplexen in der Richtung des Streichens derselben nach beiden Seiten zonal fortpflanzte.

Gerade solche häufiger wiederkehrende und local beschränkte Erderschütterungen wie unsere sächsisch-vogtländischen sind es, welche wegen der geringen Complicirtheit der Erscheinung mit besonderer Wahrscheinlichkeit auf Störungsvorgänge innerhalb des Gebirgsbaues als auf die Ursachen vieler Erdbeben hinweisen. Sie verdienen es deshalb sorgsam registrirt zu werden.

Zugleich aber scheint aus einem Vergleiche unserer erzgebirgisch-vogtländischen Erdbeben mit denjenigen z. B. des Alpen-Systemes hervorzugehen, dass die Zahl und Intensität der beiderseitigen Erdbeben in umgekehrtem Verhältnisse steht zu dem Alter der Gebirge, von denen sie ausgehen. Diese Thatsache würde sich in vollem Einklange befinden mit unseren Anschauungen über die Genesis der als tektonisch bezeichneten Erdbeben: je jugendlicher ein Gebirge, desto grösser sind noch die Spannungen innerhalb seines Faltenwurfes, desto häufiger und energischer die Auslösungen derselben durch Zerreissungen und Verschiebungen, während bei so alten Gebirgen, wie das Erzgebirge und das Vogtland, deren Zusammenstauchung schon in der Mitte der Carbonzeit vollendet war, der Ausgleich bereits fast vollkommen zu Stande gekommen ist.

Ueber die Rotation der Satelliten.

Von

L. Zehnder

in Basel.

Warum kehrt uns der Mond stets die gleiche Hälfte zu?

Die Entwicklungstheorie der Himmelskörper von Laplace ist allbekannt. Nach derselben mussten Sonne und Planeten bei ihrer Entstehung eine Rotation um ihre eigene Axe erhalten; warum sollten die Satelliten davon eine Ausnahme machen? Die Frage wird von Laplace ganz einfach erledigt, indem er sagt: Die Anziehungskraft der Planeten auf ihre Satelliten ist eine so grosse, dass die letzteren schon von Anfang an bei ihrer Entstehung in der Richtung gegen den Planeten hin in die Länge gezogen und dass dadurch jede Rotation des Satelliten um seine eigene Axe verhindert wurde. In Folge dessen musste der Satellit seinem Planeten stets dieselbe Seite zukehren.

Diese Auffassung kann gewiss keine richtige sein, besonders weil sie im Widerspruch zu jener gesammten Entwicklungstheorie steht. Die fehlende Rotation der Satelliten lässt sich aber in anderer Weise einleuchtend erklären, ohne dem Prinzipe jener Entwicklungstheorie irgendwie zu widersprechen.

Nehmen wir an, die Satelliten haben sich in ganz gleicher Weise aus Planet-Nebelringen gebildet, wie die Planeten selbst aus Nebelringen der Sonne. Consequenterweise mussten die Satelliten ihre Rotation um die eigene Axe erhalten, genau wie die Planeten. Nach Newton und Lagrange ist die längste Mondaxe nur 75 Meter (ca. $^1/_{50000}$) länger als die kürzeste, also die excentrische Mondmasse ungefähr $^1/_{30000}$ der Masse eines völlig runden Mondes, und somit verhältnissmässig verschwindend klein.

Nur in Folge dieser geringen excentrischen Masse konnte die Rotation des Mondes um seine eigene Axe nicht verhindert werden. Es sind aber die Satelliten ungleich viel kleiner als die Planeten, sie mussten sich deshalb viel rascher abkühlen und zum festen Zustand übergehen.

Wir untersuchen in Folgendem Schritt für Schritt die Vorgänge beim Erkalten eines Satelliten, welcher um einen ihm sehr nahen viel grösseren Planeten sich dreht und mit diesem seine Bahn um die Sonne beschreibt:

Wenn der Satellit in flüssigem Zustande sich befindet, so muss sich in Folge der unaufhörlichen Wärmeverluste auf seiner Oberfläche nach und nach eine dünne feste Rinde bilden, welche immerwährend dicker wird. Durch das Schwinden der ganzen Masse beim Uebergang zu geringeren Temperaturen sowie durch Ebbe- und Fluth-Wirkungen wird die Rinde anfänglich häufig Risse bekommen. Sobald sie etwas widerstandsfähiger ist, bilden sich theils Einsenkungen (Thäler) theils entstehen Vulkane, durch welche das flüssige Innere sich auf die äussere Rinde entleeren kann. Nach und nach wird die Rinde so starr, dass das Schwinden sie nicht mehr zu deformiren vermag, nur die Vulkane kommen jedesmal in Thätigkeit, sobald die einen Ausbruch bewirkenden Ursachen, Constellationen etc. vorhanden sind. Wenn nun die feste Rinde dem fortwährenden Schwinden des flüssigen Innern nicht mehr nachgeben kann und zudem von Zeit zu Zeit Vulkan-Ausbrüche stattfinden, kann offenbar der flüssige Theil des Satelliten den innerhalb der Rinde befindlichen Raum nicht mehr vollständig ausfüllen. Es bilden sich Hohlräume, in welche durch einen Theil der Vulkanöffnungen Wasser und Luft sich ergiessen, soweit es von der glühend flüssigen Masse gestattet wird. Durch fortgesetzte Vulkanausbrüche vergrössern sich die inneren Hohlräume fortwährend, bis schliesslich der ganze Satellit nur noch als Hohlkugel betrachtet werden kann, in dessen Innerem sich der noch flüssig gebliebene Rest so bewegen muss, wie es die folgenden auf ihn einwirkenden Kräfte vorschreiben: Die feste Hülle des Satelliten übt als Hohlkugel nach bekannten Gesetzen auf diesen flüssigen Kern gar keine Wirkung mehr aus. Die

durch seine Rotation erzeugte Centrifugalkraft treibt die noch flüssige Masse gegen den Hohlkörper und strebt darnach, nur in unmittelbarer Nähe der Rotations-Axe Hohlräume aufkommen zu lassen und alle übrigen zu unterdrücken. Ausserdem wirken aber auf die flüssige Masse noch ein, in entgegengesetzter Richtung, die Anziehungskraft des Planeten und die von ihm wegtreibende Centrifugalkraft.

Wenn unser Satellit sich in einem Kreis um den Planeten drehen würde, so dass die in seinem Schwerpunkt wirkende Gravitation und Centrifugalkraft stets gleiche Intensität hätten, so wären dennoch jene beiden Kräfte ungleich für alle Massentheilchen, welche vom Planeten nicht genau die gleiche Entfernung haben wie sein Schwerpunkt. Die Gravitation muss überwiegen für alle Theilchen, welche dem Planeten näher liegen als jener Schwerpunkt, für alle entfernteren Theilchen aber hat die Wirkung der Centrifugalkraft die Oberhand. In Folge dessen streben diese zwei entgegengesetzt gerichteten Kräfte darnach, die im Innern der Satellit-Hohlkugel befindliche flüssige Masse zu theilen und die eine Hälfte immer dem Planeten zu- die andere Hälfte von ihm abgewendet gegen den innern Rand der Hohlkugel zu drücken.

Die genannten gleichzeitig neben einander wirkenden Kräfte bringen selbstverständlich combinirte Wirkungen hervor, es treten Erscheinungen auf, ganz analog den durch gleiche Kräfte bewirkten Senkungen und Hebungen einer flüssigen Kugeloberfläche, Ebbe und Fluth, welche Wirkungen anerkantermassen die Rotation zu verlangsamen vermögen.[1]) Der Unterschied ist aber der, dass diese

1) Helmholz sagt in seinen „Populären wissenschaftlichen Vorträgen“, 2. Heft, Seite 130, wo er von der Abnahme der Rotation der Erde spricht.

„Eine solche Stellung“ — in welcher dem Attractions-Centrum immer dieselbe Seite zugekehrt ist — „finden wir an unserem Monde in Bezug auf die Erde, und auch an anderen Trabanten in Bezug auf ihre Planeten; sie ist vielleicht die Wirkung der gewaltigen Ebbe und Fluth, denen diese Körper einst zur Zeit ihres feurig flüssigen Zustandes unterworfen gewesen sind.“

Ebbe und Fluth auf der äusseren Oberfläche der Kugel, die Ebbe und Fluth des halberstarrten Satelliten auf der innersten gegen die Rotationsaxe gerichteten Oberfläche stattfinden muss, wie die Zeichnung es verdeutlicht.

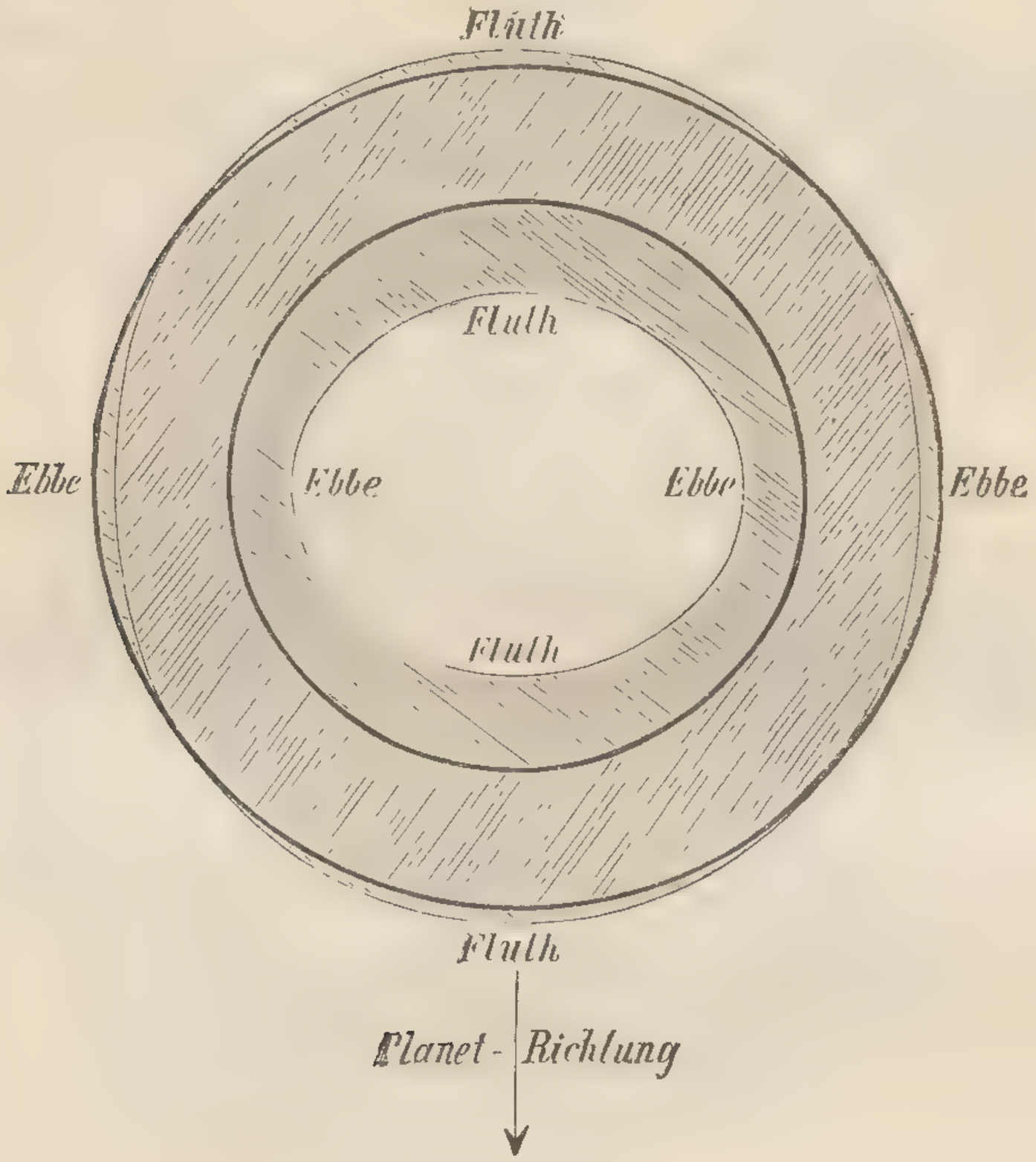


Fig. 1.

Die Fluthen haben sämmtlich ihr Maximum nahezu auf einer Geraden, welche durch die Mittelpunkte der zwei betrachteten Himmelskörper gezogen wird. In Beziehung auf den Planeten bleiben sie also stets auf der nämlichen Stelle, während die Satellithohlkugel fortwährend rotirt. Es ist nicht schwer einzusehen, dass dieses Zurückbleiben der flüssigen Masse hinter der Rotation ausserordentliche Reibungserscheinungen hervorrufen muss, die um so wirkungsvoller werden, je dickflüssiger die Masse wird und die selbstverständlich vor allen Dingen der Rotation des Satelliten entgegenwirken. Durch den von der ganzen Flüssigkeitssäule ausgeübten Druck wird ein Theil des flüssigen

Innern durch Vulkanöffnungen auf die äussere Oberfläche hinausgeworfen, während ein anderer Theil am innern Rand der bereits fest gewordenen Hohlkugel sich abkühlt und sich dort festsetzt. Durch beide Wirkungen wird die Hohlkugel in der Nähe des Aequators fortwährend dicker; die innere flüssige Masse dagegen geringer, der Abkühlung mehr ausgesetzt und in Folge dessen dickflüssiger. Gleichzeitig mit der Abkühlung an der Hohlkugel tritt allmälich noch eine solche von innen nach aussen hinzu, indem nämlich Wasser und Luft durch die Spalten und Krater in der

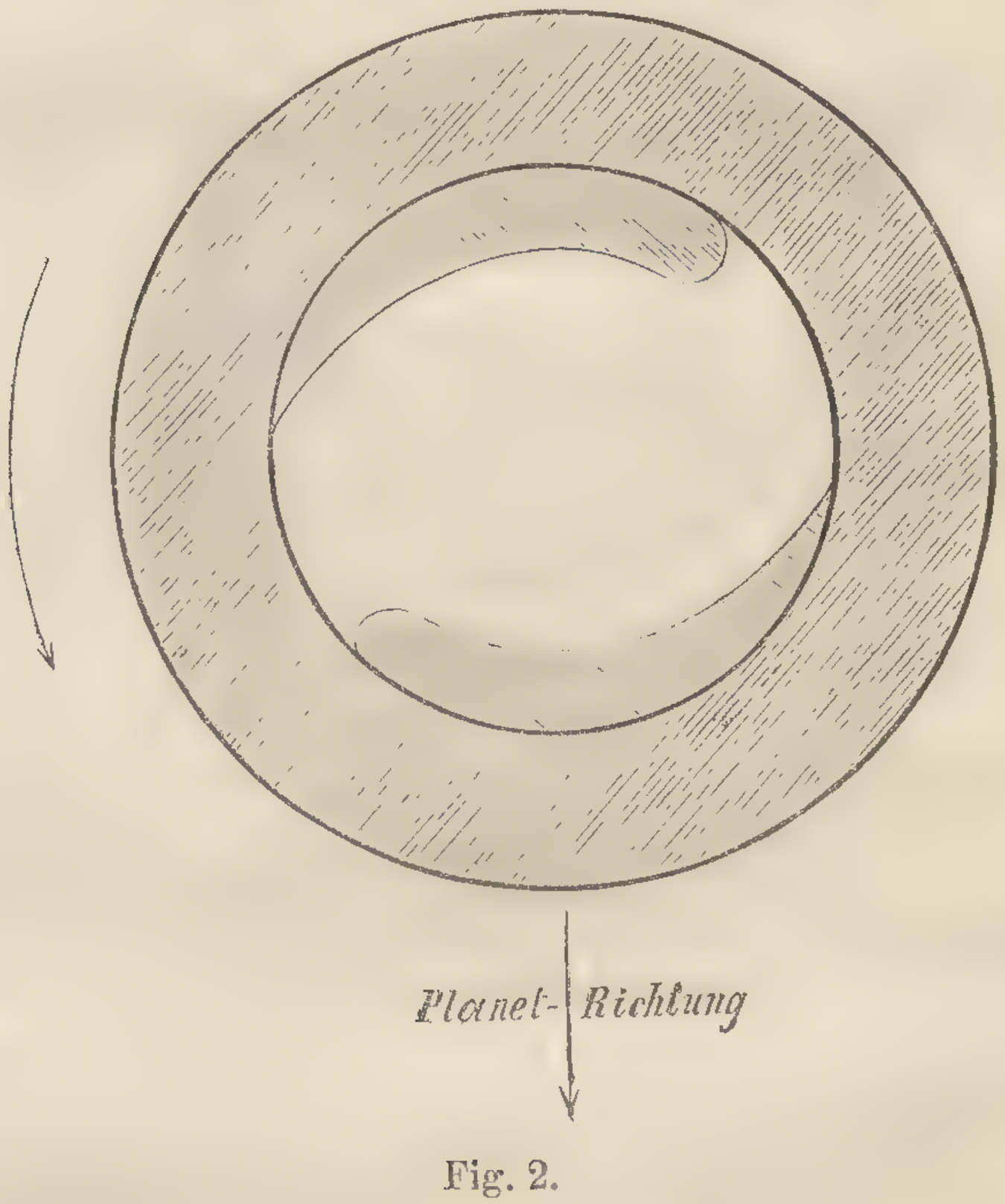


Fig. 2.

Nähe der Pole in die innersten Hohlräume des Satelliten eindringen und nun inwendig das Werk der Abkühlung fortsetzen. Immer dickflüssiger wird die gesammte Masse, immer grösser die Reibung zwischen fester Hohlkugel und flüssiger Masse und immer mehr ist diese im Stande die Rotation zu verlangsamen. In Folge der geringer wirkenden Centrifugalkraft der dem Satelliten selbst innewohnenden Rotation theilt sich die innere flüssige Masse

in ungefähr zwei gleiche Hälften, von denen die eine dem Planeten stets zu-, die andere von ihm abgewendet ist.

Rings um die im Innern sich umwälzende noch flüssige Masse entsteht nun allmälich eine immer dicker werdende feste Kruste, die fortwährend durchbrochen wird, bis sie widerstandsfähig genug ist, um schliesslich einen festen Damm zu bilden, über den die nachfolgenden noch nicht erstarrten Massen mit ungeheuerem Arbeitsaufwand und Reibungsentwickelung hinwegstürzen, so lange bis die Er-

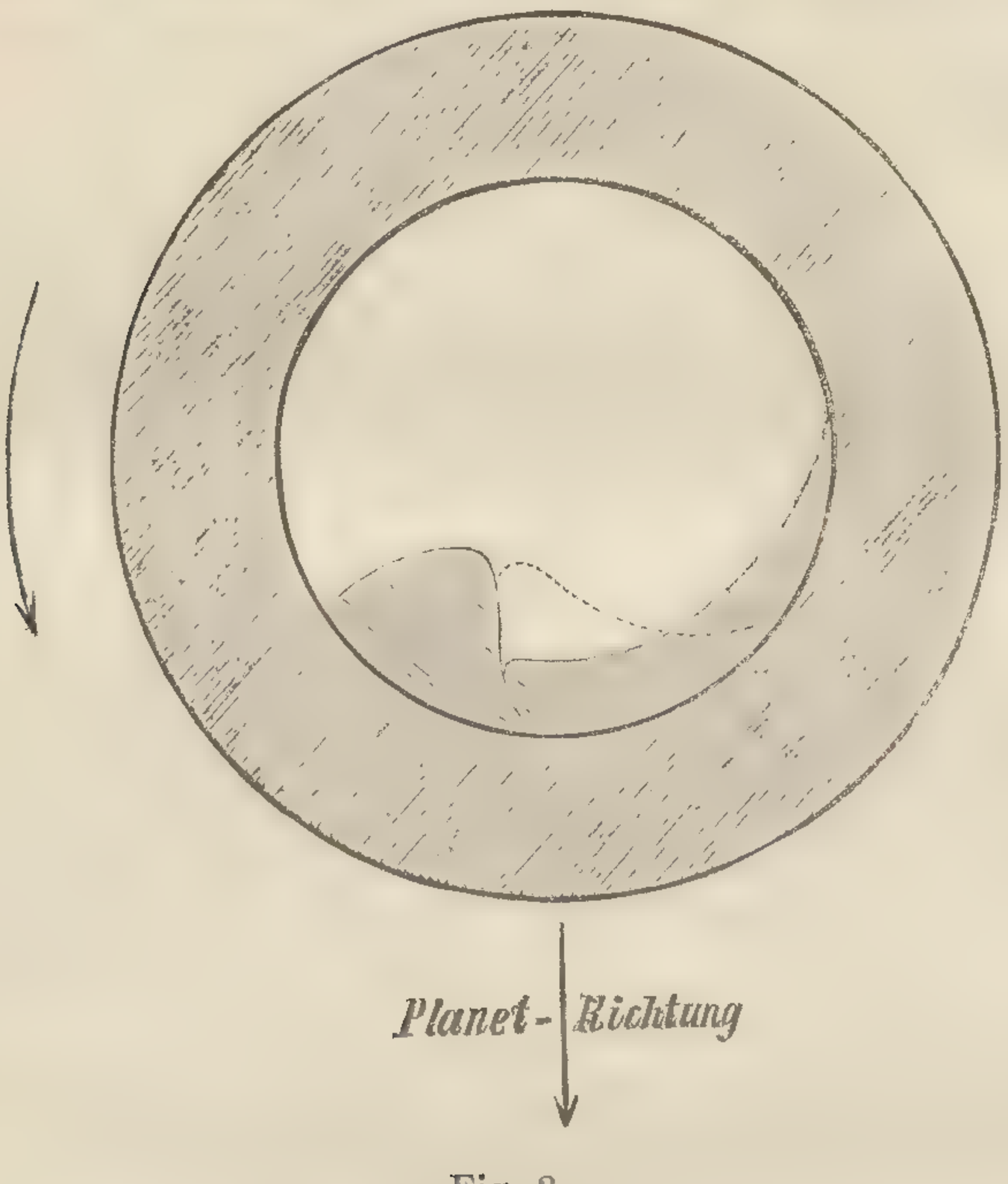


Fig. 3.

starrung so weit gediehen ist, dass jenes zuerst entstandene Bollwerk nicht mehr überschritten werden kann, sondern statt dessen die ganze noch flüssige Masse zurückhält, unter Aufwendung ganz ausserordentlicher der Rotation entgegenwirkender Reactionskräfte.

Durch Vergleichung dieser Vorgänge mit denjenigen im Innern eines rotirenden Puddelofens macht man sich leicht eine genügende Vorstellung von den wirkenden Kräften.

Angenommen, alle diese Reibungserscheinungen haben immer noch nicht vermocht, die Rotation des Satelliten völlig aufzuheben und die ganze Masse sei erstarrt, in der Weise, wie es nach den vorangehenden Betrachtungen unbedingt der Fall sein muss, so stellt der Satellit für die Folge eine unrunde Hohlkugel dar, die, wenn sie überhaupt noch eine schwache Rotation aufzuweisen hat, nur noch mit ungleichförmiger Geschwindigkeit um eine Axe sich drehen kann, welche parallel ihrer geometrischen und früheren Rotationsaxe ist und zwischen dieser und einer ihr parallelen Schwerlinie dieser Hohlkugel liegt. Dieser schwachen und ungleichförmigen Rotation um eine excentrische Axe wirkt vor allen Dingen noch Ebbe und Fluthbildung des Wassers entgegen, bis nach Millionen von Jahren die Temperaturen so stark gesunken sind, dass das Wasser sich in die innersten Höhlungen zurückziehen kann und endlich dort zu Eis erstarrt. Nach Gefrieren alles Wassers ist nur noch die Reibung der rauhen Satellitoberfläche am Aether im Stande, der Rotation entgegenzuwirken, wenn letztere nicht schon aufgehört hat. Diese Kraft ist freilich eine ausserordentlich geringe und eine undenkliche Anzahl von Jahren wäre erforderlich, um dieser Wirkung allein eine merkliche Verzögerung der Rotation zuzuschreiben, trotzdem die Reibung desshalb noch eine viel grössere sein muss, weil sich die Hohlkugel um eine excentrische, nicht genau um ihre geometrische Axe dreht. Bedeutend schneller kommen wir zu einem sichtbaren Resultate, wenn wir annehmen, die Reibungswirkungen des langsam erstarrenden flüssigen Innern seien gross genug gewesen, um die Rotation um die eigene Axe beinahe auf Null herabzuziehen. In diesem Falle ging die gleichmässige Drehung zum Mindesten in dem letzten Moment des völligen Erstarrens der Masse und der Bildung einer unrunden Hohlkugel in eine Oscillation über, ähnlich wie eine unrunde Scheibe, welche man um eine horizontale Axe in Drehung versetzt und sich selbst überlässt. Diese rotirt immer langsamer und mit merklich ungleichförmiger Geschwindigkeit bis die Schwerkraft der Erde die Oberhand über die der Scheibe gebliebene Cen-

trifugalkraft gewinnt, von welchem Augenblicke an die Rotation in eine Oscillation übergeht. Die Oscillationen der Satelliten müssen begreiflicherweise im Lauf der Zeit kleiner und kleiner werden und schliesslich beinahe ganz verschwinden.

In genau gleicher Weise wie der Planet wirkt auch die Sonne auf den betrachteten Satelliten ein, indem sie demselben ebenfalls seine Rotation zu vermindern trachtet. Wegen der ungleich grossen Distanz ist aber die Sonneneinwirkung eine viel geringere.

Nach diesen allgemeinen Auseinandersetzungen fassen wir noch speziell die Erde mit ihrem Monde in's Auge. Die ganze Mondoberfläche zeigt eine grosse Zahl von ungeheuer grossen und von kleinen Kratern. So lange der Mond um seine Axe rotirte, mussten stets in der Erdrichtung Vulkanausbrüche stattfinden, während durch die in der Nähe der Pole befindlichen Vulcanöffnungen Wasser und Luft in die inneren Hohlräume eindrangen, die Abkühlung des Innern stark beschleunigten und von Zeit zu Zeit durch gleiche Vulkanöffnungen herausgeschleudert wurden. Selbstverständlich können die Mondkrater mit denjenigen auf der Erde kaum verglichen werden. Einestheils wirkte die ganze grosse Erdmasse anziehend auf das flüssige Mondinnere ein, während auf das flüssige Erdinnere nur die ca. 80 mal kleinere Mondmasse und ausserdem andere allerdings viel grössere aber auch in unvergleichlich grösseren Entfernungen befindliche Gestirne anziehende Kräfte ausüben. Anderntheils hat auch jeder Körper auf dem Mond ein so viel geringeres Gewicht als auf der Erde, dass unter allen Umständen durch genau die gleichen Kräfte veranlasste Vulkanausbrüche auf dem Monde viel grossartiger sein mussten, als es auf der Erde je der Fall sein kann.

Auf dem Monde ist der völlige Mangel alles Wassers so zu sagen erwiesen. Wenn nun aber Mond und Erde einem und demselben gemeinsamen Nebelringe ihren Ursprung verdanken, warum sollte nicht Wasser und Luft auf dem Monde gerade so sicher vorhanden sein müssen wie auf der Erde? Dass man das Vorhandensein beider auf dem Monde nicht constatiren kann, hat eben seinen Grund

darin, dass sich dieselben in die Höhlungen und Poren des erkalteten Körpers zurückgezogen haben. Wenn der Mond relativ nicht mehr Wasser und keine grössere Atmosphäre besass, als die Erde, so müssen auch seine inneren Hohlräume unverhältnissmässig gross sein, um beides in sich aufnehmen zu können. — Auch die geringe Dichte der Mondkugel macht das Vorhandensein von bedeutenden Hohlräumen sehr wahrscheinlich.

Wir haben gesehen (Seite 1), dass die längste Mondaxe — nach theoretischen Betrachtungen über die auf eine flüssige Mondkugel wirkenden Kräfte — nur 75 Meter länger als die kürzeste gefundene wurde. Dennoch muss der Mondschwerpunkt (nach Hansen) um ca. 59 Kilometer weiter von uns entfernt liegen, als der Mondmittelpunkt, wenn die ungleichartigen Mondbewegungen erklärt werden sollen. Während sich bei jenen ungleich langen Mondaxen nur ca. $^1/_{30000}$ als excentrisch auf der Mondoberfläche wirkende Masse ergibt, so muss diese letztere ca. 1000 mal grösser sein, um den Schwerpunkt des Mondes volle 59 Kilometer vom Mittelpunkte zu verlegen. Es spricht dies ganz entschieden für das Vorhandensein von sehr grossen Höhlungen des Mondes in der Richtung gegen die Erde hin.

Eine Bestätigung obiger Anschauungen liegt in den wirklich beobachteten, pendelartigen Schwingungen des Mondes um seine frühere Rotations-Axe. Diese Oscillationen sind bereits sehr klein geworden, werden aber doch in dieser geringen Intensität noch Jahrtausende andauern können. Dieselben finden nicht etwa um eine Axe statt, welche senkrecht auf der Mondbahn steht, sondern um eine schiefe Axe. Mit welchem irgendwie triftigen Grunde könnte man die Berechtigung einer solchen schiefen Axe zugestehen? Nur die bekannte Steifigkeit der Drehaxe, um welche der Mond früher rotirte und jetzt noch seine letzten Schwingungen ausführt, löst diese Frage auf's allereinfachste.

Die auf der Mondkugel befindlichen Krater sprechen in gleicher Weise dafür, dass dem Monde einmal eine Rotation um die eigene Axe innewohnte. Nur in der Richtung gegen die Erde und in entgegengesetzter Richtung konnten Vulkanausbrüche stattfinden, folglich mussten

DIE ERZGEBIRGISCH-VOGTLÄNDISCHEN ERDBEBEN

VOM NOVEMBER 1875 BIS JANUAR 1884

zusammengestellt von Herm. Credner.

I	am 28. November	1878	IX	am 22. October	1883
II	am 4. December	1880	X	am 25. October	1883
III	am 12. December	1880	XI	am 19. December	1883
IV	am 15. December	1880	XII	am 21. Januar	1884
V	am 22. Mai	1881			
VI	am 16. October	1881	XIII	am 23. November	1875
VII	am 29. September	1883	XIV	am 17. Juli	1876
VIII	am 20. October	1883	XV	am 5. October	1877

Die Zahlen I–XII entsprechen denjenigen in dem zugehörigen Aufsatze.

Geograph Anstalt von

Maßstab 1:1.100.000 10 5 0 20 30 40 50 Kilometer.

Wagner & Debes, Leipzig

alle jene grossen Krateröffnungen einmal mehr oder weniger der Erde zugewendet sein.

Aehnlich wie der Mond werden auch Satelliten der übrigen Planeten sich dem Auge darbieten. Diejenigen des Jupiter müssen Krater von beinahe unglaublichen Dimensionen und dem entsprechend so grosse Hohlräume im Innern aufzuweisen haben, dass sie als Hohlkugeln mit verhältnissmässig dünnen Wandungen anzusehen sind und deshalb, wenn man sie als Vollkugeln in Rechnung bringt, scheinbar eine verhältnissmässig sehr geringe Dichte und Masse besitzen. Von Rotation um eine eigene Axe kann bei den Satelliten der grossen äusseren Planeten vollends keine Rede mehr sein, weil die Anziehungskraft jener Planeten auf ihre Satelliten eine bedeutend grössere ist, als diejenige der Erde auf den Mond. Die erwähnten Reibungserscheinungen mussten dementsprechend viel intensiver sein.

In ähnlicher Weise ist es leicht möglich, dass die Planetoïden (oder doch ein Theil derselben) bereits jede Rotation verloren haben, weil sie wegen ihrer Kleinheit schon vor undenklich langer Zeit in vollständig feste starre Körder übergingen, mit theilweise excentrischen Massenansammlungen, in welchem Zustande die ohnehin schwache gleichförmige Rotation in eine ungleichförmige, pendelartig schwingende Rotation, später in oscillirende Pendelschwingungen überging und zuletzt sogar völlig verschwand.

Ueber das Verhalten der Gerbsäure bei der Keimung der Pflanzen.

Von

Dr. Paul Rulf

aus Brandenburg a. H.

Unter die Pflanzenstoffe, welche eine weite und massenhafte Verbreitung besitzen, deren Bedeutung für das Leben aber noch in keiner Weise geklärt erscheint, sind unter anderen die verschiedenen Gerbstoffe in erster Linie zu zählen.

Gestützt auf einzelne meist anatomische Thatsachen, ist man zu sehr verschiedenen Ansichten über die Rolle der Gerbstoffe im Pflanzenleben gekommen.

Hielt man sie lange Zeit für ein Produkt des beginnenden Zersetzungsprozesses der Zellhaut,[1]) so neigen auch jetzt noch bedeutende Forscher wie Sachs,[2]) der Auffassung zu, dass sie in den meisten Fällen ein den Harzen und ätherischen Oelen gleichzustellendes, aus dem Stoffwechsel ausgetretenes Nebenprodukt seien.

Im Gegensatz hierzu wiesen Andere nach, dass der Gerbstoffgehalt mancher Pflanzen je nach Alter oder Jahreszeit wechselt und nicht als ein letztes Produkt des Stoffwechsels aufgefasst werden darf. Die active Theilnahme, die den Gerbsäuren auf diese Weise, besonders von Hartig,[3]) Wigand[4]) und Oser,[5]) im Pflanzenleben zugeschrieben wurde, näherte sie der Reihe der Kohlenhydrate oder stellte sie sogar auf gleiche Stufe mit diesen.

---

1) Schleiden, Grundzüge der Bot. 3. Aufl. p. 199 u. f.
2) Sachs, Vorles. über Pflanzenphys. Leipzig 1882. p. 396.
3) Th. Hartig, Ueber den Gerbstoff der Eiche. Stuttgart 1869.
4) Wiegand, Bot. Zeitung 1862 Nr. 16.
5) Oser, Ueber die Gerbsäuren der Eiche, Sitzungsber. d. k. Ak. Wissender sch. II. Abth. 1875. Juniheft.

Diesen Gegensatz der früheren Ansichten über die physiologische Bedeutung der Gerbsäuren vermochte Schell in seiner umfassenderen Arbeit[1]) nicht auszugleichen; er findet ihn vielmehr in den thatsächlichen Verhältnissen wieder, indem ihm die Gerbstoffe einmal als Nebenprodukt, auch als intermediäres Stadium der Verharzung von Stärke und Cellulose, ein anderes Mal, und zwar wenn es an Stärke und Oel in den Pflanzen mangelt, als Baumaterial beim Wachsthum erscheinen. Auch Kutscher[2]) kommt an der Hand seiner Untersuchungen, in denen er das Auftreten der Gerbsäure an einigen Pflanzen in allen Stadien der Entwicklung derselben verfolgt, zu einer doppelten Auffassung ihrer physiologischen Rolle. Für gewisse Pflanzen (Phaseolus multiflorus, Ricinus communis etc.) gilt sie ihm als ein aus dem Stoffwechsel ausgeschiedener Auswurfsstoff, der an bestimmte Absonderungszellen gebunden, aus diesen erst mit dem Tode der Pflanze verschwindet und meist blaue Eisenreaction zeigt. Bei anderen wird sie nach ihm ausschliesslich beim Aufbau und der ersten Differenzirung primärer Gewebe gebildet, tritt dabei gleichmässig in allen Zellen sowohl im Zellsaft wie im Kern und der Membran auf und erfährt im weiteren Lebensprozess wieder eine Verarbeitung, indem sie, wie er aus ihren chemischen Eigenschaften und einigen anatomischen Thatsachen schliessen zu dürfen glaubt, im Athmungsprozess einer Oxydation anheimfällt. Die Annahme Kutscher's, dass die activ am Stoffwechsel der Pflanzen Theil nehmende Gerbsäure als Respirationsmittel diene, ist indess nur hypothetisch. Thatsächliches Resultat seiner Arbeit bleibt, dass gebildete Gerbsäure wieder verarbeitet wird, dass dabei aber Beziehungen zu den Kohlehydraten, besonders zur Stärke, wie sie Wigand erwiesen zu haben glaubte, nicht nachweisbar sind.

Schon vor dem Erscheinen der Kutscher'schen Arbeit war ich einer Anregung meines hochverehrten Lehrers, des

---

1) Schell, Physiologische Rolle der Gerbsäure, Kazan 1874, Ref. im Bot. Jahresbericht 1875, p. 872.

2) Kutscher, Ueber die Verwendung der Gerbsäure im Stoffwechsel der Pflanze, Flora 1883.

Herrn Prof. Kraus, dem ich an dieser Stelle meinen wärmsten Dank für vielfachen Rath und Unterstützung ausspreche, gefolgt, die Frage nach der physiologischen Rolle der Gerbsäure einer experimentellen Prüfung an Keimpflanzen zu unterziehen, die am ehesten Aufschluss zu geben versprachen. Als Untersuchungsobjecte dienten mir Keimpflanzen von Acer platanoides, A. pseudoplatanus, Fraxinus excelsior, Vicia Faba und Cynoglossum officinale. Das Hauptaugenmerk blieb dabei auf die Frage gerichtet, ob während der Keimung eine Vermehrung des absoluten Gerbstoffgehaltes stattfindet oder ob eine Abnahme resp. Verschwinden, also eine Verarbeitung, der gebildeten Gerbsäuremengen nachweisbar ist, und mit welchen anatomischen Daten dieses Verhalten sich verknüpfen lässt.

Methode.

Der Fragestellung entspricht die doppelte Aufgabe, die Mengenverhältnisse und das anatomische Vorkommen der Gerbsäure im Verlaufe der Keimung zu verfolgen. Mehrfach ist zu ähnlichen Zwecken die von Sanio eingeführte mikrochemische Reaction mittelst Kaliumbichromats angewendet worden, welche nach der Stärke des in den Zellen erzeugten Niederschlages, der Intensität der Färbung und der Zahl der damit gefüllten Zellen annähernd eine quantitative Vergleichung des Gerbsäureauftretens neben der anatomischen Constatirung des Vorkommens möglich machte. So stellte Schell seine mehr summarischen Beobachtungen einer grossen Zahl von Pflanzen auf diese Weise an. Zu grösserer Genauigkeit bildete Kutscher dieses Verfahren aus, indem er eine, 8 verschiedenen Stärkegraden der Gerbstoffreaction entsprechende, colorimetrische Scala aufstellte, die ihm die grösstmögliche Exactheit der quantitativen Bestimmung auf mikrochemischem Wege gewährte. Allein es liegt auf der Hand, dass eine derartige quantitative Ermittelung auf einer mehr oder weniger unsicheren Schätzung beruht. Sichere, mit Erfolg vergleichbare Werthe kann nur eine experimentelle makroskopische Mengenbestimmung liefern. Eine solche wurde daher bei den folgenden Untersuchungen vorgenommen. Es

wurde dabei nach der Löwenthal'schen massanalytischen Methode verfahren. Die bei 40—50° C. getrockneten, auf das Feinste zerriebenen Pflanzentheile wurden einer Extraction durch Alkohol etwa 12 Stunden lang überlassen, letzterer bei 40° verdunstet und der Rückstand mit Wasser aufgenommen. In dem Filtrat liess sich dann die Menge der vorhandenen Gerbsäure leicht durch Titration mittelst Indigo- und Chamaeleonlösung von bekanntem Wirkungswerthe feststellen. Da es bei rein physiologischen Fragen nur auf vergleichendes Verfahren ankommt, war es natürlich nicht nothwendig, die bei der Titration erhaltenen Chamaeleonmengen in Gerbsäurewerthe umzurechnen; es genügt erstere in Cc. anzugeben, wobei der Wirkungswerth von Anfang bis Ende der Untersuchung derselbe bleibt. Die Lösung des Kaliumhypermanganats wurde in dem Verhältniss von 1 : 1000 hergestellt, ihr Wirkungswerth stets durch Normal-Oxalsäure controlirt (0,063 gr Oxalsäure = 0,04157 gr Tannin nach Neubauer).

Bei Feststellung der anatomischen Thatsachen wurde die für den mikrochemischen Nachweis vortreffliche Reaction mittelst Kaliumbichromats (Sanio's Reaction) angewendet.

1. Acer platanoides L.

I. Ruhender Same. Die zarte Samenschale ist reich an eisenbläuender Gerbsäure, die während des ersten Keimungsstadiums nicht verschwindet. Nach der Durchbrechung der Schalen durch die Wurzeln zeigten erstere keine von der ungekeimter Samen wesentlich verschiedene Reaction; es verbrauchten die Schalen von je 10 Exemplaren bei der Titrirung: ungek. 5,8 Cc, gek. 5,6 Cc: Cham. Bei weiterer Ausbildung der Keimpflanzen gingen die Schalen der untersuchten Freiland-Exemplare zu Grunde, ein etwaiges Verschwinden der Gerbsäure aus ihnen konnte somit nicht constatirt werden.

Cotyledonen und Embryo des trocknen Samens sind frei von Gerbstoff.

II. Der Keimprozess hat soeben begonnen, die Wurzel ist 2 cm lang.

Bei der Titration verbrauchten 10 Exemplare 0,5 Cc. Cham. und zwar Cot. 0,2 Cc., Wurzel und Terminalknospe 0,3 Cc. Es hat also eine geringe Bildung von Gerbsäure stattgefunden, die sich in der mikrochemischen Reaction mittelst doppelt chromsaurem Kali als eine matt rostrothe, nach oben zu bald verschwindende Färbung der äussersten Schichten der Wurzelspitze sowie einer schwach gelbrothen in der Epidermis der Cotyledonen zu erkennen giebt. Alle übrigen Gewebe zeigen keine Gerbstoff-Reaction.

III. Der Keimling hat eine Länge von 10 cm erreicht, die im Samen mehrfach gefalteten Cotyledonen haben sich gestreckt und beginnen zu ergrünen. Von 10 Exemplaren erforderten

	Wu	St. hyp. untere Hälfte	St. hyp. obere Hälfte u. Knospe	Cot.
Frischgew. gr	0,305	0,204	0,185	1,236
Cham. Cc.	0,3	0,2	0,8	2,0
„ auf 1 gr	0,9	0,9	4,3	1,6

Die Gerbstoffmenge hat sich, wie diese Zahlen zeigen, vermehrt, auffallend grosse Mengen, die nach Ausweis der mikroskopischen Untersuchung, hauptsächlich auf Rechnung der Knospe kommen, finden sich in der oberen Stengelhälfte. Der mikroskopische Befund ist folgender:

Wurzel und Hypokotyl zeigen nur Spuren einer Reaction, erstere in der Endodermis und einzelnen Zellen der Rinde, letztere in der Epidermis und zerstreut in der Aussenrinde. Im Hypokotyl verschwindet sie vom Grunde an nach oben zu immer mehr, bis sie unmittelbar unter den Cotyledonen wieder merklich stärker auftritt; einzelne wenn auch immer noch wenige Zellen der Epidermis und Aussenrinde lassen unregelmässig geformte, krümliche Massen, auch Kügelchen von hell rostrother Farbe erkennen. In Höhe der Insertion der Cotyledonen verstärkt sich diese Reaction, auch durch Vermehrung der damit erfüllten Zellen; einzelne Rindenzellen in der Umgebung des Bastes zeigen hellgelbrothen Inhalt. In den Cotyledonen beschränkt sich diese Reaction auf die Epidermis.

Im epikotylen Stengel, der noch sehr wenig entwickelt

und von den jungen Blättchen eingehüllt ist, tritt sofort oberhalb der Cotyledonen kräftige Reaction auf, in Form dunkelbraun-rother Klumpen in einzelnen Zellen der Epidermis und einem geschlossenen tief dunklen Ring der äussersten Rindenschicht. Etwas unterhalb der Vegetationsspitze finden sich im Plerom regellos über den Querschnitt zerstreute Zellen mit derselben Reaction. Die jungen Blättchen zeigen eine beiderseits tief braunrothe Epidermis, stärkere Anhäufung auf der Unterseite der Mittelrippe, in der auch einige mit Gerbstoff gefüllte Zellen in der Umgebung der Gefässbündel auftreten.

Die Spitze des epikotylen Stengels und die jungen Blättchen sind mit Drüsenhaaren besetzt, deren Kopf und Stielzellen dicht mit rostrothem Niederschlag gefüllt sind.

Etiolirte Pflanzen, die eine viel kräftigere Entwicklung des hypokotylen Stengels, aber geringere Ausbildung der Terminalknospe zeigten, besassen in letzterer wie in der ganzen Pflanze nur Spuren von Gerbsäure.

IV. Herzblätter noch klein, zusammengefaltet, 0,8 cm lang.

Von 10 Exemplaren verbrauchten bei der Titration:

	Wu	hyp. St. a.	hyp. St. b.	ep. St. u. Blst.	Cot.	Bl.
Frischgew. gr:	0,945	0,656	0,708	0,213	1,77	0,76
Cham. Cc/:	1,1	0,6	1,3	2,5	2,0	26,5
„ auf 1 gr:	1,2	0,9	1,8	11,7	1,1	34,9

Oberhalb der Cotyledonen tritt also die im vorigen Stadium schon angedeutete stärkere Reaction sehr energisch hervor; die grösste Menge der Gerbsäure finden wir in den jungen Blättern, demnächst im epikotylen Stengel und den Blattstielen. Im hypokotylen Stengel ist die Reaction in der oberen Hälfte stärker, als in der unteren und der Wurzel; im ganzen hypokotylen Theile wie in den Cotyledonen finden wir eisengrünende, im epikotylen Theile eisenbläuende Gerbsäure.

In der ganzen Keimpflanze hat der absolute wie relative Gerbstoffgehalt zugenommen, vielleicht mit einziger Ausnahme der Cotyledonen, die immer noch geringe Mengen zeigen.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt ein entsprechendes Bild: in der Wurzel tritt oberhalb der Wurzelspitze in der Endodermis schwache, nach oben zu stärker werdende Reaction auf; in dem älteren Theil füllen sich einzelne Zellen der Rinde mit rothbraunem Niederschlag. Die Nebenwurzeln zeigen dasselbe Verhalten, doch weder sie noch die Austrittsstellen der Hauptwurzel lassen bei der Abzweigung stärkere Ansammlung von Gerbstoff erkennen.

Im hypokotylen Stengel setzt sich zunächst die Reaction der oberen Wurzel fort, sowohl in der Verlängerung der Endodermis wie in der Aussenrinde. Auf mittlerer Höhe etwa concentrirt sich die Gerbsäure allein auf die Epidermis und die äussersten Rindenschichten, in jener zunächst nur in Spuren, in der Rinde kontinuirlich in der äussersten Zellschicht, zerstreut in den nächsten 2—3 Schichten in einzelnen oder zu Längsreihen von 2 bis zu vielen angeordneten Zellen, nach Innen zu an Zahl abnehmend, und zwar meist in Gestalt eines krümlich-feinkörnigen, seltner kleinkugligen Niederschlages von dunkelbraunrother Farbe. Höher hinauf füllen sich einzelne Epidermiszellen mit grossen glänzenden Kugeln, die Reaction der Aussenrinde bleibt; im Weichbast treten einzelne parenchymatische Gerbstoffzellen auf, auch sind in den an Holz und Weichbast grenzenden Theilen des Grundgewebes einzelne Zellen gefärbt. In der Höhe der Cotyledonen wird diese an das Fibrovasalgewebe sich anschliessende Reaction stärker, Weichbast und Holzkörper werden von einem unterbrochenen Kranz von Gerbstoffzellen umgeben, die besonders dicht über den Intrafascicularsträngen liegen. In diesen selbst treten sie in radialen Reihen angeordnet auf. Die in der primären Rinde erscheinenden Blattspuren der Cotyledonen sind von einzelnen Gerbstoffzellen umgeben und werden von diesen in den verschmälerten Grund der Cotyledonen hinein begleitet, der auch in der Epidermis und den äusseren Schichten des Grundgewebes eine Fortsetzung der Reaction des Stengels zeigt; die Blattfläche der Cotyledonen zeigt nur in der Epidermis und äusseren Parenchymschichten geringen Niederschlag. Unmittelbar unter den Achseln der Cotyledonen findet eine starke An-

sammlung der Gerbsäure statt, auch sind die rudimentären Achselknospen in ihren äusseren Schichten dicht gefüllt.

Der epikotyle Stengel zeigt von Grund auf sehr starke Reaction in Epidermis und Rinde, die besonders in den 2—3 äusseren collenchymatischen Zellschichten tief schwarzbraun erscheint und ausserdem den Weichbast mit einem fast geschlossenen Ringe von Gerbstoff-Zellen umgiebt, wie sich ein solcher auch an der Innengrenze des Holzes findet; auch innerhalb des Bastes treten einzelne G.-Zellen auf.

Der Blattknoten zeigt am Grunde der Blattachsel stärkere Anhäufung, den Blattspuren folgen Gerbstoff-Zellen in den Blattstiel hinein, der auch in Epidermis und Rinde ähnliche Reaction wie der Stengel zeigt.

In den Blättern sind Epidermis und fast alle Zellen des Blattparenchyms mit starkem dunkelbraunen Niederschlag erfüllt.

Etwas unterhalb der Vegetationsspitze treten im Plerom zahlreiche G.-Zellen auf, die sich in der Mitte nach unten zu verlieren, an der Seite in die angegebene Reaction der Gefässbündel fortsetzen, zugleich zeigen hier junge Rinde, Blatt- und Knospenanlagen sehr energische Reaction.

Die im epikotylen Stengel, in den Blattstielen und Blattnerven sich findenden Milchsaftgefässe führen keine Gerbsäure.

V. Erstes Blattpaar gross, Spreite 2,5 cm breit.

Die Bestimmung der Gerbsäure von 10 Exemplaren durch Titration ergab:

	Wu	St. hyp. a.	St. hyp. b.	Cot.
Fr. gew. gr	0,304	0,532	0,301	0,675
Cham. Cc.:	0,7	1,4	1,2	1,2
„ auf 1 gr:	2,3	2,6	3,9	1,7

	St. epic. u. Blst.	Bl. I je 1	Bl. II je 1
Fr. gew. gr:	0,305	0,908	0,570
Cham. Cc.:	2,6	10,0	19,5
„ auf 1 gr:	8,5	11,0	34,2.

Wie diese Zahlen lehren, hat im Vergleich zum vorigen Stadium der gesammte Gerbstoffgehalt mit dem weiteren

Wachsthum zugenommen, im hypokotylen Theile auch die relative Menge; in demselben überwiegt er noch in der oberen Hälfte. Die Cotyledonen zeigen eine geringe Zunahme. Wie einige Trockengewichtsbestimmungen ergaben, nimmt ihre relative Trockenmasse nach dem Ergrünen allmählich ab und bleibt weit unter der der übrigen Blätter, ein Zeichen, dass nach ihrer Entfaltung und nach Verarbeitung ihrer Reservestoffe ihre Hauptfunction zu Ende ist, so dass das Ergrünen keinen besonderen Werth mehr hat. Mit beginnendem Welken nimmt auch, wie natürlich, ihre relative Trockenmasse zu, so dass also die oben constatirte auf das Frischgewicht bezogene geringe Zunahme der Gerbsäure nur eine scheinbare ist. Im epikotylen Theile der Pflanzen finden wir wieder den uns schon bekannten starken Gerbsäuregehalt. Doch der Vergleich mit den entsprechenden Theilen des vorigen Stadiums lehrt, dass das erste epikotyle Stengelglied und besonders das erste Blattpaar einen auffallend geringeren Gerbsäuregehalt aufzuweisen haben, während das junge zweite Blattpaar ähnlich dem ersten des vorigen Stadiums ein hervorstechendes Maximum besitzt.

Dasselbe Ergebniss wurde bei der Entwicklung des dritten Internodiums gefunden [1]), immer war in den älteren epikotylen Stengelgliedern und den älteren Blättern eine geringere Menge Gerbsäure vorhanden, als in den jüngeren.

Zur Bestätigung mögen noch folgende Versuche angeführt werden:

a) 6 Exemplare.

	Bl. I	Bl. III
Frischgew. gr:	1,561	0,9215
Trockenmasse:	36,6 %	30,5 %
Cham. Cc.:	17,6	29,6
„ auf 1 gr Fr. gw.:	11,2	32,1
„ auf 1 gr Tr. gw.:	48,1	97,0

1) Nach Ausbildung des dritten Blattpaares wurde die Versuchsreihe abgeschlossen.

b) 10 Exemplare.

	Ep. St. I u. Blst. I	ep. St. II u. Blst. II	ep. St. III u. Blst. III
Frischgew. gr:	0,3875,	0,295	0,188
Trockenmasse:	33,54 %	25,25 %	26,59 %
Cham. Cc.:	3,3	3,6	3,35
„ auf 1 gr Frgw.	8,5	12,2	17,6

Die Gerbsäuremengen alter und junger Blätter differiren also fast um das Dreifache auf das Frischgewicht bezogen, auf das Trockengewicht um mehr als das Doppelte; ähnlich stellt sich das Verhältniss in den Stengelinternodien und Blattstielen. Ohne Weiteres ist ferner ersichtlich, dass wenigstens in den Blättern auch die absoluten Mengen mit dem Alter abnehmen, dass also die Verringerung nicht auf eine Vertheilung der bei der Anlage der jungen Organe gebildeten Gerbsäure auf eine durch nachträgliches Wachsthum vergrösserte Trockenmasse zurückzuführen ist.

Gerade dieses Mal liefert nun die mikroskopische Untersuchung in vieler Beziehung einen ergänzenden Kommentar. Zu der schon unter IV beschriebenen Reaction tritt in dem stärker verholzten älteren Theil der Wurzel bis in den epikotylen Stengel hinauf in der vom Cambium eben abgesonderten jüngsten Bastzone ein fast geschlossener Kranz von Gerbstoffzellen auf; auch einzelne parenchymatische Zellen des älteren Bastes sind mit Niederschlag gefüllt. Innerhalb der Endodermis zeigen einzelne nach oben zu zahlreicher werdende Zellen des Pericambiums Gerbstoffreaction. In dem ältesten Theil der Hauptwurzel hat hier die Korkbildung begonnen; die fertigen Korkzellen sind leer, die jüngsten sowie das Korkcambium zeigen energische Reaction. Die Rinde ist verzerrt und zu einer rostrothen Masse zusammen gepresst. Dasselbe finden wir im hypokotylen Stengel, wo die Korkbildung im unteren Theil noch in unmittelbarer Umgebung des Bastcylinders stattfindet und erst unterhalb der Cotyledonen durch die Rinde hindurch auf die äusserste Zellschicht derselben überspringt. Auch das erste epikotyle Stengelglied zeigt schon Anfänge von Korkbildung, auch hier ist die gebildete Korkzelle leer, die Korkmutterzelle dicht mit Niederschlag gefüllt.

In einem älteren Exemplar finden wir den Gerbstoffring im Jungzuwachs des Bastes schon in den Nebenwurzeln erster Ordnung; in älteren Theilen der Hauptwurzel und des Stengels hat sich die Reaction des Bastes verstärkt, auch die älteren Partien desselben sind von Gerbstoffzellen durchsetzt, die besonders zahlreich und meist in radialer Anordnung in den Rindenstrahlen auftreten. Dieselbe mit dem Dickenwachsthum zunehmende Vermehrung der Zahl der Gerbstoff führenden Zellen lässt sich auch im epikotylen Stengel erkennen; dabei sind es stets parenchymatische Zellen, theils kurze, weitlumige, theils engere, langprismatische, letztere namentlich in der Umgebung der Milchsaftgefässe, die auch jetzt ebensowenig wie die faserigen Elemente des Holzes und Bastes Gerbsäure führen. Die Markstrahlen des Holzes besitzen häufig, wenn auch stets schwachen Gerbsäuregehalt.

Die älteren Blätter zeigen nur noch Spuren in der Epidermis, deutliche Mengen im Mesophyll, besonders im Pallisadenparenchym; auch mikroskopisch ist die Abnahme gegenüber den jüngeren Blättern unverkennbar.

Fassen wir nun kurz die an Keimlingen von Acer platanoides bis zur Entfaltung des dritten Blattpaares gemachten Beobachtungen zusammen: Aus dem gerbsäurefreien Samen entwickelt sich eine Keimpflanze, welche während der Entfaltung und weiteren Ausbildung der Cotyledonen, während des ersten Wachsthums der Wurzel und des Hypokotyls, d. h. während der Fortleitung und Umbildung der Reservestoffe der Cotyledonen nur sehr geringe Mengen Gerbsäure bildet. Erst mit dem Hervortreten des epikotylen Theiles der Pflanze tritt Gerbsäure in reichlicher Masse auf, und entsteht weiterhin in allen neu sich bildenden Organen; sie ist dabei in den jungen epikotylen Stengelgliedern an die Epidermis, die angrenzenden Rindenschichten, den Weichbast und einen den Gefässbündelcylinder auf der Rinden- und Markseite umgebenden doppelten Kranz von Zellen, in den Blättern an Epidermis und Mesophyll mit Bevorzugung des Pallisadenparenchyms gebunden. Mit der Entwicklung des epikotylen Theiles füllt sich auch der hypokotyle Stengel und die Wurzel mit

grösseren Gerbsäuremengen, ersterer am frühesten und stärksten unter den Cotyledonen und zwar ähnlich wie im epikotylen Stengel, nach unten zu mit allmählicher Beschränkung auf die äussersten Rindenschichten und Uebergang auf die Reaction des oberen Wurzelabschnittes, in dem sie an Endodermis und Pericambium und zerstreute Elemente von Bast und Rinde gebunden ist. Beim weiteren Dickenwachsthum findet in der vom Cambium abgesonderten jüngsten Zone der sekundären Rinde, besonders in den Rindenstrahlen, eine Vermehrung der Gerbstoff führenden Zellen statt; doch ist damit, wenigstens für die epikotylen Stengelglieder, keine Zunahme des absoluten, noch weniger des relativen Gerbstoffgehaltes, wohl aber eine Verringerung des letzteren nachweisbar, was nur durch ein Verschwinden, d. h. eine Verarbeitung der anfangs gebildeten Gerbsäure erklärbar ist; auffallender tritt dies noch in den Blättern hervor. Auch die bei der Korkbildung auftretenden Erscheinungen im Verhalten der Gerbsäure lassen auf eine active Antheilnahme derselben am Leben der vorliegenden Pflanze schliessen.

2. Acer pseudoplatanus. L.

Wegen der geringen Keimfähigkeit der Samen stand zwar nur eine beschränkte Anzahl von Keimpflanzen zur Verfügung, doch liessen schon wenige damit angestellte Versuche die Aehnlichkeit mit A.-platanoides hervortreten und können zur Bestätigung der dort gewonnenen Resultate dienen.

Die dünne Samenschale ist dicht mit eisenbläuender Gerbsäure gefüllt; wie bei A. platanoides war auch hier eine Untersuchung in späteren Keimungsstadien nicht möglich. Embryo und Cotyledonen sind gerbsäurefrei.

In einer Keimpflanze mit 1 cm langem Stengel und 1,5 cm langer Wurzel zeigt der Stengel einzelne nach oben zu zahlreicher werdende Zellen in Epidermis und äusserster Rindenschicht mit schwacher Reaction.

Nach Ausbildung des ersten Blattpaares verlangten von 6 Exemplaren beim Titriren:

	St. hyp.	St. ep. u. Blst.	Cot.	Bl.
Fr. gew. gr:	0,485	0,19	1,0	0,76
Cham. Cc.:	0,6	0,4	1,8	6,7
„ auf 1 gr:	1,3	2,1	1,8	8,8

Epikotyler Stengel und Blätter zeigen also wieder den grössten Gerbstoffgehalt, doch ist A. pseudoplatanus im Ganzen nicht so gerbsäurereich wie A. platanoides

Mit Kaliumbichromat erhält man starke Reaction in der Endodermis der Wurzel und einzelnen Zellen des Jungbastes; beim Austritt der Nebenwurzeln findet keine Ansammlung statt. Die Reaction der Endodermis setzt sich in den unteren Theil des hypokotylen Stengels fort, der weiter hinauf nur unmittelbar unter der Epidermis einen geschlossenen einzelligen Ring mit tief schwarzbraunem Niederschlag zeigt. Oberhalb der Cotyledonen treten in der nächsten Rindenschicht noch einzelne gefärbte Zellen dazu, auch füllt sich hier die Epidermis, die im hypokotylen Stengel frei davon ist, mit Gerbsäure. Bei der Insertion der Cotylen und Blätter findet sich keinerlei Anhäufung im Stengel, am Grunde der Achselknospen sind einige Zellen mit Niederschlag gefüllt. Die Vegetationsspitze des Stengels bleibt ohne Reaction, wenig unterhalb derselben erscheint sie im Plerom, um aber weiter nach unten wieder zu verschwinden.

Die Cotyledonen zeigen nur in der Epidermis und einzelnen Zellen des Grundgewebes schwache Reaction; junge Blätter dagegen sind in Epidermis und Mesophyll stark mit Niederschlag gefüllt.

In älteren Keimpflanzen, in denen das Dickenwachsthum des Stengels fortgeschritten, und das zweite Blattpaar beträchtlich gross geworden ist, erscheinen im Jungzuwachs des Bastes, besonders in den Rindenstrahlen zu einem unterbrochenen Ring angeordnete Gerbstoffzellen, auch treten bei der Korkbildung dieselben Erscheinungen auf wie bei A. platanoides; die alten Korkzellen zeigen keine oder nur schwache, die jüngsten und das Phellogen sehr energische Reaction.

Die alten Blätter zeigen gegenüber den jungen wieder starke Abnahme des Gerbsäuregehaltes, wie folgender Versuch zeigt.

4 Exemplare.

	Bl. alt je 1 Bl.	Bl. jung beide Bl.
Flächeninhalt à ca.	10 □ cm	à 4 □ cm
Frischgew.:	0,369 gr	0,221 gr
Trockenmasse:	28,8%	26,4%
Cham. Cc:	3,5	5,6
„ auf 1 gr Fr. gew.:	9,4	25,3

Auch die Cotyledonen lassen wie bei A. platanoides am Ende ihrer Vegetation schwächeren Gerbsäuregehalt erkennen, als zur Zeit ihrer kräftigsten Ausbildung unmittelbar nach dem Ergrünen.

So sehen wir, dass auch bei Acer pseudoplatanus der absolute Gerbsäuregehalt der ganzen Pflanze zwar bei zunehmendem Alter sich vergrössert, dass aber in den Blättern ein nachweisbarer Verbrauch stattfindet.

3. Fraxinus excelsior. L.

I. Ruhender Same.

Endosperm, Keimpflanze und Embryo sind gerbsäurefrei. Die braunroth gefärbte Samenschale ist mit eisengrünendem Gerbstoff gefüllt.

II. Stengel der Keimpflanze 5 cm, Wurzel 6 cm lang, Cot. noch unterirdisch, etiolirt.

Der Verbrauch von Chamaeleon für 15 Exemplare war folgender:

	Wu.	St. hyp. a.	St. hyp. b.	Cot.
Frischgew. gr:	0,49	1,41	1,07	0,476
Cham. Cc:	1,2	0,7	1,7	1,8
„ auf 1 gr:	2,4	0,5	1,6	3,7

Nebenher laufende Trockengewichtsbestimmungen ergaben für die untere Hälfte des hypokotylen Stengels 7,16, für die obere 8,08% Trockenmasse. Die Verringerung des Gerbstoffgehaltes nach unten trifft also mit einer Verringerung der relativen Trockenmasse zusammen. Bei einem zweiten Versuch wurde der Gerbstoffgehalt der hypokotylen Stengel, die etwas dünner und gestreckter erschienen, in 3 ungleichen Abschnitten bestimmt. Es verbrauchten:

	St. a. unten	b.	c. oben
Frischgew.: gr	1,49	0,99	0,23
Trockenmasse:	7,05 %	6,75 %	7,64 %
Cham. Cc:	1,5	0,7	0,5
„ auf 1 gr:	1,0	0,7	2,2

so dass also der Gerbstoffgehalt in der Mitte sich am geringsten, unmittelbar unter den Cotyledonen am stärksten erweist.

Die Cotyledonen haben schon beträchtliche Mengen gebildet, auch die Wurzeln überwiegen die Stengel etwas.

Die mikroskopische Untersuchung lässt in der Wurzel unmittelbar über dem Vegetationspunkt schwache Reaction in zerstreut über dem Querschnitt liegenden Zellen erkennen, weiter hinauf verschwindet sie zunächst im Mark, dann auch in der Rinde. Epithel und Endodermis sind frei. Innerhalb der letzteren erscheinen im Grundgewebe zwischen den Xylem- und Phloëmbündeln und auf der Innenseite der letzteren zahlreiche Zellen mit kleinen und grösseren, glänzenden rostrothen Kugeln. Im oberen stärkeren Theil der Wurzel ist diese Reaction in dem Gewebe, aus dem sich der Cambiumcylinder bildet, besonders schön; man sieht deutlich, wie sich der Gerbstoffring mit Aus- und Einbuchtungen um die Innenseite des Phloëms und die Aussenseite des Xylems herumzieht. Die primären Phloëm- und Xylembündel selbst zeigen keine Reaction.

Der hypokotyle Stengel lässt in der Epidermis in jeder Zelle mehrere grosse Kugeln erkennen, das übrige Gewebe ist frei von Gerbstoffreaction bis auf das kleinzellige Grundgewebe zwischen den Gefässbündeln, in dem die Theilung beginnt, sowie in diesen selbst an Stelle des späteren Cambiums. Etwas höher, wo von beginnender Cambiumbildung noch nichts zu bemerken ist, verschwindet sie, so dass etwa 2 cm unterhalb den Cotyledonen nur noch die Epidermis Gerbsäure aufweist. Allmählich tritt aber wieder eine deutliche Vermehrung derselben hervor, besonders im peripherischen Theil der Rinde. Die Leitbündel der Cotyledonen zeigen schwache Spuren zwischen Xylem und Stärkecylinder, diese selbst besitzen in der Epidermis star-

ken Gerbsäuregehalt, das Mesophyll nur Spuren am Grunde in den äussersten Schichten, sonst ist es frei.

Im Vegetationskegel ist Zelle an Zelle mit grossen glänzend rostrothen Kugeln gefüllt; doch ist die Reaction nie so stark, dass damit die ganze Zelle ausgefüllt würde. Nach erfolgter Differenzirung ist eine sehr schnelle Abnahme des Gerbsäuregehalts zu erkennen.

Die den Vegetationskegel bedeckenden Blättchen sind mit starkem Niederschlag in allen Zellen gefüllt.

An ihnen wie in der Achsel der Cotyledonen finden sich sehr lange Gliederhaare und zahlreiche Schuppenhaare mit starker Gerbsäurereaction.

III. Pflanze grün, erstes (ungetheiltes) Blattpaar noch klein, 5—8mm lang. 15 Exemplare, mit Chamaeleon titrirt, gaben folgendes Resutat:

	Wu.	St. a.	St. b.	Cot.	St. ep. u. Bl.
Frischgew. gr:	0,754	0,921	0,89	1,23	0,231
Cham. Cc:	1,1	0,6	1,3	3,7	1,5
„ auf 1gr:	1,4	0,6	1,4	3,0	6,7

Wieder zeigt der obere ergrünte Abschnitt des hypokotylen Stengels einen grösseren Gerbstoffgehalt als der untere, doch tritt der Gegensatz nicht mehr so stark hervor; am geringsten ist er in dem untersten unterirdischen Theile, dessen relatives Trockengewicht zugleich das kleinste ist, wie der folgende Versuch lehrt:

15 Exempl.

	St. hyp. a.	b.	c.
Frischgew. gr:	1,127	0,817	0,397
Trockenmasse:	8,87 %	11,67 %	12,32 %
Cham. Cc:	0,5	0,8	0,5
	0,5	0,9	1,2

Dabei ist im ganzen hypokotylen Stengel gegenüber dem vorigen Stadium zwar keine Abnahme, aber auch keine mit der Vermehrung der Trockenmasse gleichen Schritt haltende Zunahme des absoluten Gerbstoffgehaltes zu verzeichnen. Die Cotyledonen haben sich stark entwickelt, dabei hat sich ihre relative Trockenmasse nicht wie bei Acer verringert (etiolirt, Stadium II: 19,78 %, grün 19,69 % des Frischgewichtes), die absolute Menge derselben

ist vielmehr verdoppelt: dem entsprechend hat auch Gerbstoffbildung in ihnen stattgefunden, so dass der relative Gehalt nicht wesentlich geringer ist als im vorigen Stadium. Den grössten Gerbstoffgehalt weist das epikotyle Glied auf.

Das anatomische Bild gestaltet sich folgendermassen:

Die jungen Nebenwurzeln zeigen im Dermatogen und der Aussengrenze des Pleromcylinders intensiv rostrothe Reaction, die nach erfolgter Streckung bis auf Spuren im Bast und der Epidermis verschwunden ist. Im älteren Theil der Hauptwurzel sind im typisch ausgebildeten Cambium nur vereinzelte Kügelchen zu finden, stärkere Reaction erscheint in einzelnen weitlumigen Parenchymzellen des Weichbastes.

Auch im hypokotylen Stengel finden wir im Cambium nur hin und wieder auf Spuren deutende Kugeln, im Bast zerstreute Zellen mit deutlicher Reaction, meist in Form rostrother die ganze Zelle ausfüllender Färbung. Im oberen Theil lassen Epidermis, Rinde und Bast die oben gefundene stärkere Reaction merklich hervortreten. Die Epidermis ist von einer gleichmässigen ziegelrothen Masse erfüllt, an deren Färbung ein röthlicher Farbstoff Antheil nimmt. Ein Gleiches finden wir im epikotylen Stengel, der auch im Bast besonders starke, im Cambium nur schwache Reaction zeigt.

Die Cotyledonen lassen grosse stark lichtbrechende rostrothe Kugeln in der Epidermis wie im Mesophyll erkennen, mit auffallender Bevorzugung der oberen Epidermis und des Pallisadenparenchyms; auch die Fibrovasalstränge zeigen auf der Grenzzone zwischen Holz und Bast kräftige Reaction. Eine ähnliche, doch im Mesophyll schwächere Reaction zeigen die Blätter. Die Terminalknospe bietet wieder ein ähnliches Bild wie im vorigen Stadium: starke Ansammlung von Gerbsäure in allen Zellen des Vegetationskegels, am meisten etwas unterhalb der Vegetationsspitze im äusseren Theil des Pleromcylinders, und schnelles Verschwinden derselben nach unten zu, resp. Beschränkung auf Bast und äussere Rindenschichten.

IV. Das erste ungetheilte Blattpaar ist ausgewachsen.

Es seien folgende Versuche angeführt.

	a) Nw	Hw	St. hyp. a.	St. hyp. b.
Frischgew. gr:	0,134	0,337	0,690	0,599
Cham. Cc:	0,6	0,7	0,8	0,6
„ auf 1 gr:	4,4	2,0	1,2	1,4

Cot. je 1	Bl. I alt, gross	Bl. II jung, klein	St. II u. Blst. I	St. III u. Blst. II
0,8	1,443	0,164	0,396	0,104
3,5	6,4	1,3	1,8	0,4
4,4	4,8	7,8	4,6	3,8

	b) Blst. I u. ep. St. II	Blst. II u. Knospe	Bl. I alt, gross	Bl. II jung, kräftig
Fr. gew. gr:	0,410	0,307	0,995	0,451
Cham. Cc:	1,4	1,6	5,3	3,8
„ auf 1 gr:	3,6	5,2	5,3	8,4

Wie aus diesen Zahlen ersichtlich ist, besitzen die Nebenwurzeln zwar stärkeren Gerbstoffgehalt als die Hauptwurzeln, doch ist er auch in letzteren noch grösser als im hypokotylen Stengel; in diesem tritt ein merklicher Gegensatz zwischen oberem und unterem Theil nicht mehr hervor. In der ganzen Pflanze ist gegenüber den früheren Stadien eine beträchtliche Zunahme der absoluten Gerbstoffmenge zu verzeichnen. Allein bei näherer Betrachtung ist aus der Thatsache, dass in Wirklichkeit die relativen Mengen mit dem Alter sehr viel geringer werden, zu schliessen, dass eine Verminderung, eine Verarbeitung der Gerbsäure stattfindet. Dass dabei trotzdem in den Stengeltheilen keine Verminderung der absoluten Mengen zu verzeichnen ist, ist eine einfache Folge der fortwährend vom Cambium ausgehenden neuen Bildung der Gerbsäure. Eine solche müssen wir, aus dem immer noch hohen Gehalt der alten Blätter und der noch lebenskräftigen Cotyledonen zu schliessen, auch für diese annehmen.

Die mikroskopische Beobachtung lässt nicht viel wesentlich Neues hervortreten; in der Wurzel erscheinen jetzt auch einige centrale Zellen des axilen Holzcylinders gefüllt, ihnen entsprechend im Stengel-Mark die äussersten an das Holz grenzenden Zellen; die stärkste Reaction ist in der Wurzel wie im Stengel an den Weichbast gebunden,

vornehmlich an den Jungzuwachs. Bei der Korkbildung sind ähnliche Erscheinungen wie bei Acer zu beobachten: intensive Reaction des Korkcambiums und Entleerung der fertigen Korkzellen. In den Blättern ist wie in den Cotyledonen die kräftigste Reaction im Pallisadenparenchym zu erkennen.

Kurz zusammengefasst finden wir bei der Keimung von Fraxinus excelsior folgenden Entwicklungsgang in Bezug auf das Verhalten des Gerbstoffs: Die aus dem gerbsäurefreien Samen hervorgehende Keimpflanze bildet an der Stengel- und Wurzelspitze, weiterhin in dem Gewebe, aus welchem später der Cambiumcylinder hervorgeht, sowie in den Cotyledonen Gerbsäure. In den letzteren vermehrt sie sich mit fortschreitender Ausbildung derselben beständig und ist auch in grossen Mengen in ihnen vorhanden, nachdem sie Blattfunction übernommen haben. In Stengel und Wurzel verringert sich ihre Menge in den älteren fertig gestreckten Theilen, auch ändert sich ihr örtliches Vorkommen bei der Differenzirung der Gewebe: in den Vegetationskegeln über den ganzen Querschnitt verbreitet, lokalisirt sie sich in den fertigen Theilen auf die Epidermis, die äussersten Schichten der Rinde und den Bast. Aus dem Ursprungsgewebe des Cambiums verschwindet sie nach der Ausbildung desselben zum grössten Theil, ist in diesem bei dem weiteren Dickenwachsthum aber stets, wenn auch in sehr geringen Mengen nachweisbar. Auch die Ausbildung der Blätter zeigt ein entsprechendes Verhalten, eine Verringerung des relativen Gerbstoffgehaltes mit zunehmendem Wachsthum, doch besitzen sie auch nach völliger Ausbildung noch einen starken, besonders an das Pallisadenparenchym gebundenen Gehalt an Gerbsäure.

Während bei Acer uns erst die letzten untersuchten Stadien des Wachsthums und vor Allem die Entwicklung der Blätter ein nachweisbares Verschwinden, eine Verarbeitung des Gerbstoffs erkennen liessen, tritt uns dies Resultat bei Fraxinus von vornherein entgegen. Ueberall, wo Neubildungen vor sich gehen, an den Vegetationsspitzen, in dem das Cambium bildenden Gewebe, später in diesem selbst wie im Korkcambium tritt die Gerbsäure auf, um

wieder verarbeitet zu werden, doch erscheint sie auch nach der primären Ausbildung von Organen und Gewebesystemen in diesen noch, wenn sie einer besonders regen Lebensthätigkeit dienen, so im Jungzuwachs des Bastes und in den Blättern, für die die grossen Mengen der Gerbsäure nach vollendetem Wachsthum und das überwiegende Gebundensein derselben an das Pallisadenparenchym die Annahme einer dauernden Antheilnahme am Stoffwechsel gerechtfertigt erscheinen lassen.

In allen Organen von Fraxinus ist während sämmtlicher beobachteter Keimungsstadien die Gerbsäure eisengrünend.

4. Vicia Faba L.

I. Ruhender Same.

Cotyledonen und Embryo sind gerbsäurefrei; die Samenschale ist dicht mit eisenbläuender Gerbsäure gefüllt, die während der Keimung allmählich verschwindet. Die Schalen von 10 ungekeimten Samen erforderten zur Oxydation des in ihnen enthaltenen Gerbstoffs 18,5 Cc Cham., 5 Tage nach der Aussaat waren dazu 7,8 Cc. nöthig, nach 4 weiteren Tagen fand kein Chamaeleonverbrauch mehr statt.

Ob die von Sachs[1]) für Phaseolus multiflorus ausgesprochene Vermuthung, dass die in der Schale enthaltene Gerbsäure für die Keimung von Bedeutung sei, indem sie den mit dem Wasser eindringenden Sauerstoff activirt, richtig und einer Verallgemeinerung für alle Samen mit gerbstoffhaltiger Schale fähig ist, muss noch dahingestellt bleiben. Auch Kutscher[2]) neigt für Phaseolus und Vicia Faba der Ansicht zu, dass die Gerbsäure in der Schale die Sicherheit der Keimung bedinge, wie auch Schell[3]) angiebt, dass sie den Keim vor äusseren Einflüssen schütze.

II. Epikotyler Theil der Pflanze noch innerhalb der Cotyledonen, Wu u. hyp. St. 4 cm. Von 8 Exemplaren verbrauchten bei der Titration:

---

1) Sachs, Keimung der Schminkbohne. Sitz.-Ber. Wiener Akad Bd. 38 p. 58.

2) Kutscher, Ueber d. Verwendung der G. etc. Flora 1883.

3) Schell, Bot. Jahresbericht 1875. p. 872.

	Wu Spitze 1 cm	Wu oben 1,5 cm	St. hyp. 1,5 cm	Knospe
Fr. gew. gr:	0,19	0,29	0,41	0,23
Cham. Cc.:	1,3	1,5	2,3	2,9
„ auf 1 gr:	6,8	5,2	5,6	12,6

Der kurze mit den jungen Blättchen noch bedeckte epikotyle Stengel zeigt demnach einen sehr starken den aller übrigen Organe überwiegenden Gerbstoffgehalt, die obere Hälfte der Wurzel zeigt gegenüber der Spitze eine kleine Abnahme.

Die mikrochemische Untersuchung lässt in der Rinde und Epidermis der Wurzel etwas oberhalb der Vegetationsspitze starke Reaction in allen Zellen erscheinen, die Gefässbündel und das Mark sind frei, erstere auch in dem oberen Theil der Wurzel wo sich die Rinde etwas entleert, von einem Gerbstoffring umgeben.

Im epikotylen Stengel ist Zelle an Zelle mit starkem Gerbsäureniederschlag erfüllt.

III. An der Hauptwurzel treten in grosser Menge Knötchen auf, welche die durchbrechende Nebenwurzel anzeigen, der epikotyle Stengel ist 2 cm lang. Die Titrirung von 5 Exempl. gab folgendes Resultat:

	Wu Spitze	Wu Mitte	Wu oben
Frgw. gr:	0,187	0,434	0,574
Trockengw.:	0,015	0,031	0,044
Cham. Cc:	0,7	2,1	3,1

	St. hyp.	St. epic. bis zum Bl. ansatz	Bl. und Terminalknospe
Frgw. gr:	0,468	0,593	0,325
Cham. Cc:	2,0	3,3	3,7
„ auf 1 gr:	4,3	5,5	11,4

In den jungen Blättchen und der Terminalknospe erscheint wieder die grösste Menge Gerbsäure, der epikotyle Stengel, der eben in der Streckung begriffen ist, besitzt einen grösseren Gerbstoffgehalt als das schon stärker gestreckte und verdickte hypokotyle Glied. In der Wurzel können wir keine Abnahme in den älteren Theilen constatiren. Diese Thatsache sowie überhaupt der starke Gerbstoffgehalt der Wurzel wird uns durch die mikro-

skopische Untersuchung verständlicher, die uns an den Austrittsstellen der Nebenwurzeln energische Ansammlung von Gerbsäure kennen lehrt.

Im epikotylen Stengel zeigt sich der Vegetationskegel, besonders etwas unterhalb der Spitze durch und durch mit Niederschlag angefüllt, nach unten zu entleeren sich allmählich die Gefässe und das Mark. Auch die jungen Blättchen sind in allen Zellen der Epidermis und des Mesophylls mit Gerbsäure gefüllt.

IV. Die Nebenwurzeln erster Ordnung sind ausgebildet, der epikotyle Stengel hat 4 Internodien, an den unteren Knoten mit schuppigen Niederblättern, oben mit 2 Laubblattpaaren gebildet. Es möge folgender Versuch angeführt werden. 3 Exemplare

	Nw Spitze	Nw Basis	Hw Mitte	Hw oben
Frgew. gr:	0,441	0,799	0,322	0,498
Trockenmasse:	7,36 %	6,0 %	6,82 %	7,63 %
Cham. Cc:	2,5	3,5	1,3	2,0
„ auf 1 gr Frgw.:	5,6	4,4	3,9	4,1

	St. I u. II 4—5 cm	St. III 6 cm	St. IV 6—8 cm	Stg. V 2—3 cm
Frgw. gr:	0,603	1,032	1,292	0,274
Trockenmasse:	7,68 %	6,84 %	6,21 %	8,0 %
Cham. Cc:	1,9	2,6	3,5	1,7
„ auf 1 gr Frgw.:	3,1	2,5	2,7	6,4

	Bl. I	Bl. II. (noch zusammengefaltet)
Fr. gew.:	0,853	0,203
Trockenmasse:	12,94 %	15,97 %
Cham. Cc:	5,6 Cc	1,8
„ auf 1 gr Frgw.:	6,5 Cc	8,8

Die Nebenwurzeln zeigen nach diesen Daten dasselbe Verhalten, wie die Hauptwurzeln im vorigen Stadium; letztere haben jetzt bedeutend geringeren Gehalt an Gerbsäure wie dort und wie die Nebenwurzeln. Im Stengel erweist sich das oberste, noch sehr wenig gestreckte Internodium am gerbsäurereichsten, mit erfolgender Streckung nach unten zu und damit mit Verringerung der Trocken-

masse tritt eine Abnahme des Gerbsäuregehaltes auf, die sich jedoch am Grunde, unmittelbar über den Cotyledonen, wieder in eine geringe Zunahme sowohl der Gerbsäure wie der Trockenmasse umkehrt. Ein ähnliches Verhältniss zwischen dem jüngsten und ältesten Internodium einerseits und den stärker und weniger stark gestreckten anderseits wurde noch durch viele andere Versuche in den verschiedensten Altersstufen der Keimpflanzen constatirt.

Die Blätter bilden in ihren jüngeren Entwicklungsstadien grosse Mengen Gerbsäure, die mit zunehmendem Alter sich verringern; doch steigert sich die Abnahme nicht so weit, dass auch die absoluten Mengen geringer erschienen als in jungen Blättern, wie noch durch einige Beispiele erläutert werden mag:

a) 1 Exemplar.

	Aeltestes Blattpaar	jüngstes Bl. p. schon entfaltet
Frischgw. gr:	0,37	0,16
Cham. Cc:	2,9	2,2
„ auf 1 gr:	7,8	13,8

b) 2 Exemplare.

	Bl. alt	Bl. jung
Frischgw. gr:	0,689	0,332
Trockenmasse:	8,2 %	10,8 %
Cham. Cc:	4,0	2,8
„ auf 1 gr:	5,8	8,4

Die mikroskopische Beobachtung lässt nichts wesentlich Neues erkennen; die Erscheinung an der Stengelspitze ist immer dieselbe, in den gestreckten Internodien beschränkt sich die Reaction auf Epidermis, mehr oder weniger zahlreiche Zellen der Aussenrinde, den Bast und das Cambium; letzteres ist sehr deutlich durch die characteristische Gerbstoffreaction gefärbt, mehr, als wir es bei Fraxinus beobachten konnten.

Bei Vicia konnten, da die Keimpflanzen in Wasserkulturen gezogen wurden, leicht Versuche mit im Dunkeln gewachsenen Exemplaren angestellt werden.

Dabei ergaben sich zunächst dieselben Resultate wie bei den Lichtpflanzen, sehr energische Gerbsäurebildung an den Vegetationspunkten und allmähliche Verringerung des Gehaltes mit dem fortschreitenden Wachsthum; auch die Beziehungen des Gerbstoffgehaltes zu der Stärke der Streckung vom Stengel sind vorhanden und fallen, besonders bei etwas älteren Exemplaren noch mehr in die Augen, da die Streckung bei etiolirten Pflanzen eine weit ergiebigere ist; in der Regel ist das 3. und 4. Internodium (von den Cotyledonen an gezählt) wenigstens 2—3 Mal so lang gestreckt als das erste und zweite. Die etiolirten schwachen Blättchen besitzen einen hohen Gerbstoffgehalt.

Als Beleg für die angeführten Sätze mögen einige Versuche angeführt werden.

a) Stengel 2,5 cm, Wu 10 cm lang.

	Wu	hyp. St.	ep. St. a.	b.	Bl.
Frischgew. gr:	0,32	0,28	0,33	0,23	0,11
Cham. Cc:	2,9	1,6	2,1	3,1	2,2
„ auf 1 gr:	5,5	5,7	6,3	13,4	20,0

b) Stengel etwa 40 cm lang (Aeltestes Internodium mit I bezeichnet).

	I	II	III a.	III b.
	6 cm	7 cm	7 cm	5 cm
Frischgew. gr:	0,48	0,47	0,58	0,43
Cham. Cc:	2,5	2,2	2,0	1,5
„ auf 1 gr:	5,2	4,68	3,45	3,49

IV a.	IV b.	IV c.	V	
5 cm	5 cm	3 cm	2 cm	in Streckung
0,43	0,38	0,3		0,15 gr Frischgew.
1,1	0,9	1,2		1,1 Cc Cham.
2,5	2,3	4,0		7,33 „ auf 1 gr.

Der Versuch b) lehrt zugleich, dass gegen Ende der Vegetationsperiode die relativen Gerbsäuremengen auffallend geringer werden, was bei der stetigen Abnahme der Reservestoffe in den Cotyledonen, welche das Bildungsmaterial auch für die Gerbsäure liefern müssen, sehr erklärlich scheint. Diese ist, wie auch in den grünen Keimpflanzen, stets eisengrünend.

Vicia Faba liefert uns, wie wir aus dem Entwicklungsgange des Auftretens der Gerbsäure gesehen haben,

ein interessantes Gegenstück zu Fraxinus excelsior, nur dass hier die Gerbsäure von Anfang an in ungleich grösseren Mengen erscheint. Sie zeigt sich an allen Punkten, wo Neubildungen stattfinden, in grosser Menge, das ganze Gewebe erfüllend, so im Vegetationskegel des Stengels, in der Wurzelspitze bei der Anlage der Nebenwurzeln, im Cambium. Bei der Streckung des Stengels verschwindet sie in dem Maasse wie diese vor sich geht. Auch die Blätter vermindern bei ihrer Ausbildung ihren Gerbstoffgehalt, doch bleibt er in den fertig gebildeten noch in so beträchtlicher Menge vorhanden, dass wir diese nicht als den Rest aus den jungen Blättern stammend, ansehen dürfen, sondern für ein selbständiges Bildungsprodukt der ausgewachsenen halten müssen. Eine Bevorzugung des Pallisadenparenchyms macht sich dabei nicht so auffallend bemerkbar als bei Fraxinus.

Cynoglossum officinale. L.

I. Ruhender Same.

Während die Samenschale keine Gerbstoffreaction zeigt, besitzen die Cotyledonen deutliche Mengen.

12 von der Samenschale befreite Samen verbrauchten zur Oxydation des in ihnen enthaltenen Gerbstoffs 5,0 Cc Cham. Derselbe ist eisengrünend und ist hauptsächlich in der Epidermis, in geringer Menge in den ölhaltigen Cotyledonen vorhanden.

II. Cotyledonen noch etiolirt, Stengel 4 cm lang. Es verbrauchten 10 Stück bei der Titration:

	Wu	St. hyp.	Cot.
Frischgew. gr:	0,248	1,739	0,736
Cham. Cc:	0,2	0,3	4,5
„ auf 1 gr:	0,8	0,2	6,1

Ein Verschwinden der Gerbsäure aus den Cotyledonen ist noch nicht zu verspüren, sie hat sich auch in sehr geringer Menge im Stengel und in der Wurzel gebildet und zwar am meisten erkennbar in der Nähe der Cotyledonen und in der Wurzelspitze im Dermatogen und Periblem. In den gestreckten Theilen von Wurzel und Stengel tritt sie nur in vereinzelten Spuren hervor.

III. Cotyledonen grün, Bl. I noch klein.

	Wu	St. hyp.	Cot.	Bl.
Frischgew. gr:	0,476	0,406	1,111	0,071
Cham. Cc:	0,6	0,6	2,9	0,1
„ auf 1 gr:	1,7	1,5	2,6	1,4

Die Cotyledonen, die sich vergrössert haben, zeigen gegenüber dem vorigen Stadium eine starke Abnahme des Gerbstoffgehalts, doch ist derselbe noch in allen Zellen gleichmässig vorhanden; bei der Bildung der jungen Blätter treten nur geringe Mengen auf, die an die Epidermis gebunden sind; die geringen in Stengel und Wurzel sich findenden Mengen erscheinen in der Epidermis und den nächsten Rindenschichten.

IV. Erstes Blattpaar gross, die Cotyledonen beginnen zu welken.

	Cot.	Bl. I alt	Bl. II jung
Frischgew. gr:	1,118	0,352	0,045
Cham. Cc:	1,0	0,9	0,1

Die im vorigen Stadium schon beginnende Entleerung der Cotyledonen ist jetzt beendet, auch der Gerbstoff ist zum grössten Theil aus ihnen verschwunden. In den neugebildeten Pflanzentheilen findet keine erhebliche Bildung von Gerbsäure statt. Die Reaction auf Eisenlösung ist stets grünend.

Schluss.

Vergleichen wir die an unseren 5 Keimpflanzen gewonnenen Resultate mit einander, so bemerken wir alsbald eine grosse Mannichfaltigkeit in dem Auftreten der Gerbsäure. Ganz isolirt steht Cynoglossum da, die in den Cotyledonen schon vorhandene und beim Beginne der Keimung noch entstandene Gerbsäure verschwindet aus diesen während ihrer Ausbildung zu grossen, grünen Blättern; eine Wanderung derselben in Stengel und Wurzel ist nicht anzunehmen, da sie in letzterer an der Vegetationsspitze stärker auftritt, um weiter hinauf nachzulassen. Es muss also eine Verarbeitung der in den Cotylen vorhandenen Gerbsäure

in diesen stattfinden, in geringerem Maasse auch in den jungen Stengel- und Wurzeltheilen.

Fraxinus und Vicia zeigen die grösste Aehnlichkeit mit einander im Auftreten der Gerbsäure, in beiden ist sie ein Bildungsproduct primärer Gewebe und verschwindet bei der weiteren Differenzirung derselben wieder, oder sie wird wie in den Blättern im Anschluss an energischen Stoffwechsel weiter gebildet. Dasselbe finden wir bei Acer wieder, das im Verhalten der Blätter und in der Thatsache, dass die Gerbsäure stets in jungen Organen und Gewebesystemen bei ihrer Anlage entsteht, mit Fraxinus übereinstimmt. Doch weichen die anatomischen Beziehungen etwas davon ab, von vornherein findet bei Acer schon eine Beschränkung auf bestimmte Gewebe und Zellgruppen statt, so dass besonders in den ersten Stadien der Entwicklung das eigentliche Verhalten der Gerbsäure unklar bleibt.

1884. Correspondenzblatt I.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 10. Januar.

Anwesend sind 25 Mitglieder.

Einlauf:

Atti della R. academia dei Lincei Roma. Ser. III. Transunti vol. VII. fasc. 16.

Der zoologische Garten von Noll XXIV. Jahrg. Nr. 12.

American Journal of science by Dana III. Ser. Vol. XXVI. Nr. 156.

22. und 23. Bericht über die Thätigkeit des Offenbacher Vereins für Naturkunde 1880—82.

Bulletin de la société minéralogique de France. T. VI. Cah. 8.

Als neues Mitglied wird proklamirt Herr Ingenieur Breitkopf; als neue Mitglieder angemeldet werden die Herren Carl Luedecke, Cultur-Ingenieur in Dahme Reg.-Bezirk Potsdam, Herr Dr. Dalmer, Landesgeologe in Leipzig Rossstr. 10 II und Herr Dr. Erdmann hier durch die Herren Baumert, v. Fritsch, Liebscher, Luedecke, Sauer, Schmidt und Teuchert.

Der angebotene Schriftenaustausch mit dem naturhistorischen Vereine in Brünn wird genehmigt, der mit dem im Regierungsbezirk Frankfurt abgelehnt.

Sodann wird die Wahl des Vorstandes vorgenommen; es wurden gewählt als Vorsitzende:

Herr Prof. von Fritsch und Herr Prof. Kirchner.

als Schriftführer:

Herr Geheimer Bergrath Dunker, Herr Privatdocent Dr. Luedecke, Herr Prof. Schmidt.

als Bibliothekar:

Herr Dr. Baumert.

als Kassirer:

Herr Dr. Teuchert.

Der Bibliothekar, Herr Dr. G. Baumert theilt folgendes zur gefälligen Kenntnissnahme seitens der Vereinsmitglieder mit:

Die Bibliothek, im königl. mineralogischen Museum (Domgasse 5/6) befindlich, wird in diesem Jahre Sonnabends 11—12 zur Benutzung geöffnet sein. Während dieser Zeit findet die Ausgabe von Büchern sowohl an hiesige wie an auswärtige Mitglieder statt; letztere wollen desshalb ihre Aufträge bis spätestens Freitag Abends jeder Woche dem Bibliothekar (Laurentiusstrasse 13 wohnhaft) zugehen lassen, anderen Falls sich die Expedirung der Sendung verzögert. Die über jedes entliehene Buch auszustellende Quittung gilt für 6 Wochen; nach Ablauf dieser Zeit muss statutenmässig die Rückgabe des entliehenen Buches oder ein Antrag auf Prolongation, die wieder für 6 Wochen Gültigkeit hat, bewirkt sein. Bei Versäumniss dieser Bestimmungen wird pro Buch eine Strafe von 0,50 Mk. erhoben. Rückgabe und Rücksendung von Büchern erbittet der Bibliothekar ausschliesslich in das Geschäftslokal (Domgasse 5 u. 6), Briefe etc. in seine Privatwohnung oder in die Vereinssitzungen.

Herr von Schlechtendal berichtet sodann über den Catalogus Coleopterorum Europae et Caucasi (siehe hinten Referat Seite 103) und über Wahnschaffe, die Käfer des Allergebiets.

Herr Prof. Dr. E. Schmidt bespricht die Versuchsresultate von Schwarz, nach denen Dortmunder Altbier (eine Art Weissbier) innerhalb 7 Tagen nur 0.0006—0.0011 gr Messing zu lösen im Stande ist, wenn es gedachte Zeit mit dünnen Schnitzeln dieser Metalllegirung in Berührung bleibt. Diese Untersuchung war veranlasst worden durch ein Verbot der Dortmunder Polizeibehörde, das Altbier mit Messinghähnen zu verzapfen. Nach den erwähnten Versuchen dürfte somit das betreffende Verbot als ein überflüssiges erscheinen.

Vortragender erörtert ferner die Brauchbarkeit der gegenwärtig in den Handel gebrachten nickelplattirten Kochgeschirre und warnt vor dem Allgemeingebrauch derselben. Prof. Birnbaum in Karlsruhe hat den Nachweis geführt, dass kochendes Wasser, welches mit Essig und Kochsalz in einem Verhältniss versetzt war, wie dies in sauer reagirenden, gesalzenen Speisen der Fall ist, beträchtliche Mengen von Nickel aus der Plattirung auflöst. Wenn auch die toxische Wirkung der Nickelsalze nach den Versuchen von Schultz nur eine geringe ist, so dürfte doch durch diese Löslichkeit der Plattirung ein Einfluss auf den Geschmack der betreffenden Speisen ausgeübt und eine allmälige Abnutzung der Plattirung bedingt sein.

Herr Dr. Schroeder berichtet in der Folge über Helix faustina, Herr Ober-Ingenieur Beeg über die Absorption der

Wasserdämpfe durch Natronlauge und die Honigmann'sche feuerlose Lokomotive:

Sobald sich in unserer Zeit das Bedürfniss nach einer Neuerung herausstellt, finden wir die Techniker aller Länder eifrigst bestrebt, das Gewünschte zu bieten. So haben unsere gesteigerten Anforderungen an die Verkehrseinrichtungen seit einer Reihe von Jahren die Frage des Ersatzes der Pferde durch Maschinen auch im Strassenverkehr in den Vordergrund gestellt und eine grosse Anzahl solcher Maschinen sind seitdem miteinander in Wettstreit getreten, wohl auch schon theils vergessen, theils vervollkommnet in die Praxis eingeführt. Das wesentlichste Hinderniss für die Einführung von Lokomotiven in den Strassenbahnverkehr bildet der ausgestossene Rauch und Dampf und um dieses Hinderniss zu beseitigen, sehen wir zunächst die comprimirte Luft und die Elektrizität mit dem Dampfe in Concurrenz treten. Aber auch der Dampf lässt sich keines seiner Gebiete streitig machen, und diesem Wettstreit verdanken wir eine Erfindung, die zu den wichtigsten unserer Zeit gerechnet werden muss, die Erfindung der sich durch ihren eigenen Dampf heizenden Lokomotive.

Die Erfindung hat eine Vorgängerin in der im Jahre 1872 dem Dr. Emil Lamm in New-Orleans patentirten und von L. Francy verbesserten feuerlosen Lokomotive, welche mit heissem Wasser, dessen Anfangstemperatur einer Dampfspannung von 12—15 Atm. entsprach, beschickt wurde. Durch Entnahme von Dampf sank die Spannung und das Wasser entwickelte so lange neuen Dampf, bis die darin aufgespeicherte Wärme auf ein gewisses Maass gesunken war, bei dem die Maschine nicht mehr betrieben werden konnte. Es sind nach diesem System in Frankreich verschiedene Lokomotiven in Verwendung gekommen. Diese Maschinen beseitigen jedoch nur einen Uebelstand, den des Rauches, wogegen sie eben so viel Dampf ausstossen wie gewöhnliche Lokomotiven und ausserdem noch praktische Mängel haben, deren Erörterung nicht hierher gehört.

Umgiebt man nun den Kessel einer solchen Lokomotive mit einem zweiten Kessel, welcher mit einer Lösung von Aetznatron gefüllt ist, und lässt den abgehenden Dampf der Maschine in diese Lösung eintreten, von der er absorbirt wird, so hat man die Erfindung von Honigmann. Diese Einrichtung ermöglicht nämlich, so paradox dies auch klingen mag, dass der abgehende Dampf den Dampfkessel so vortrefflich heizt, dass innerhalb einer geraumen Zeit im Kessel eine constante Dampfspannung von beliebiger Höhe erhalten wird.

Im Jahre 1822 publicirte Faraday in den Annales de chimie et physique die Notiz, dass ein Thermometer, dessen Kugel mit Salz bestreut sei, in den Dampf von siedendem

Wasser gebracht, eine höhere Temperatur als die des Dampfes zeige. Hierzu bemerkte Gay-Lussac, dass diese Thatsache in Frankreich längst bekannt sei, ja auch dass man durch Einleiten von heissem Wasserdampf in Salzlösungen letztere zum Sieden bringen könne, auch wenn ihr Siedepunkt bedeutend über der Temperatur des Dampfes liege. Ueber den physikalischen und chemischen Verlauf dieses Vorganges wissen wir leider heute noch nicht viel mehr als damals die Entdecker desselben. Wir sehen Energie in Temperatur umgesetzt und erkennen die Thatsache, dass ohne einen nachweisbaren chemischen Vorgang durch Mischen zweier Körper eine Temperatursteigerung erzielt wird.

Betrachten wir den Vorgang im Lichte der mechanischen Wärmetheorie:

Angenommen, wir wollen ein Kilogramm Wasser von 0^0 in Dampf von 8 Atmosphären Spannung verwandeln, so haben wir demselben eine Wärmemenge von

658,18 Calorien (nach Fliegner) zuzuführen, und zwar

171,49 C. zur Erwärmung des Wassers auf $169{,}46^0$ (dem Dampfdruck entsprechende Temperatur)

441,32 C. zur Verwandlung des Wassers von $169{,}46^0$ in Dampf von der gleichen Temperatur, und

45,37 C. zur Ueberwindung der äusseren Widerstände.

Lassen wir diesen Dampf in einer Maschine ohne Expansion arbeiten, so kommen nur die letztgenannten

45,37 Calorien, (bei Anwendung guter Expansion allerdings etwas mehr) zur Ausnutzung, es wird also kaum der vierzehnte Theil der zugeführten Wärme in Arbeit umgesetzt, das Uebrige wird für gewöhnlich in die Luft gejagt. Selbst mit den besten und vollkommensten stationären Dampfmaschinen, welche mit Expansion und Condensation ausgerüstet sind, beträgt die Ausnutzung der dem Dampfkessel zugeführten Wärme nicht über 10%.

Leitet man nun den abgehenden Dampf anstatt in die Luft in ein Gefäss mit kaltem Wasser, so giebt er an dieses seine Wärme ab und bringt es zum Kochen, nimmt man aber anstatt des Wassers eine Salzlösung, deren Siedepunkt höher als die Temperatur des Dampfes ist, so tritt die oben erwähnte Erscheinung ein, dass der Dampf, dessen Temperatur durch Ausdehnung auf 100^0 gesunken ist, trotzdem die hochsiedende Salzlösung zum Kochen bringt. In der Praxis ist zu dieser Lösung Aetznatron verwandt, wie wohl auch andere Salze, wie Kalihydrat, Chlorcalcium etc. ähnliche Resultate ergeben. Die Siedepunkte des Natronhydrates bei den verschiedenen Verdünnungsgraden sind nach der von Prof. A. Riedler in der Zeitschrift der Vereinigten Deutschen Ingenieure veröffentlichten Tabelle folgende:

					Siedepunkt	entspr. Atmos. Ueberdruck.
100 gr	Natronhydrat	+	10 gr	Wasser:	256° C.	—
„	„	+	30	„ „	200 „	—
„	„	+	50	„ „	174,5 „	7,7
„	„	+	75	„ „	156,5 „	4,6
„	„	+	100	„ „	144 „	3,0
„	„	+	160	„ „	126 „	1,35
„	„	+	200	„ „	120 „	1,0
„	„	+	300	„ „	110,3 „	0,4
„	„	+	400	„ „	107 „	0,3

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass z. B. 100 Gewichtstheile Dampf von 100 Gewichtstheilen Natron absorbirt werden können, so lange die Temperatur der Lösung unter dem Siedepunkt von 144° gehalten wird.

Die Aufgabe des Erfinders war es nun, nach Feststellung der Thatsachen die richtigen Form- und Grössenverhältnisse der beiden Kessel für Natron und Wasser zu ermitteln, wogegen die Dampfmaschine von beliebiger Konstruktion bleiben kann. Durch richtige Wahl der Verhältnisse ist es erreicht worden, dass nur ein geringer constanter Temperatur-Unterschied von 4—5° C. in den beiden Kesseln herrscht, und dass sich diese Temperaturen so lange auf gleicher Höhe halten, bis die Verdünnung der Natronlösung nahezu dem Siedepunkt entspricht.

Professor A. Riedler von der technischen Hochschule in München hat sich der Mühe unterzogen, mit den vom Erfinder zur Verfügung gestellten Maschinen verschiedener Konstruktion umfassende Versuche anzustellen und hat die Resultate derselben im Novemberheft der Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure veröffentlicht, auf welche Arbeit ich hier nur verweisen muss, da dieselbe nicht wohl auszüglich mitgetheilt werden kann; doch will ich daraus nur einen Versuch mit einer solchen Maschine hervorheben, um zu zeigen, wie die Arbeit verläuft.

Der Dampfkessel war mit 231 kg Wasser von 2 Atmosphären Spannung, und der Natronkessel mit 544 kg Natron von 153° gefüllt, als die Dampfmaschine, eine stationäre 2 cylindrige Maschine, in Gang gesetzt wurde. Sofort steigerte sich die Temperatur des Natrons von 153° an stetig und erreichte nach 2 Stunden und 14 Minuten 170°, während die Dampftemperatur gleichzeitig von 151 auf 165° gestiegen war, also war innerhalb 2 Stunden 14 Minuten nicht nur keine Abnahme, sondern ein Steigen des Dampfdruckes um 2 Atmosphären eingetreten. Nunmehr zeigte sich die Lauge nicht mehr vollständig absorptionsfähig und liess etwas Dampf durch. Das bis dahin verdampfte Wasser betrug 113 kg, so dass der Wassergehalt der

Lauge von 22,9 % auf 36 % gestiegen war. Man liess nun während 22 Minuten den Dampf ins Freie austreten und die Temperaturen sanken hierbei auf 151° im Dampf- resp. 160° im Natronkessel. Nun war die Lauge wieder aufnahmsfähig und der Dampf konnte von Neuem eingeleitet werden. Nach einer Stunde hatte sich die Temperatur des Dampfes wieder bis 155° erhoben und die Lauge liess wieder Dampf durch. Es wurde deshalb die Temperatur noch einmal erniedrigt, und dann wieder nach 5 Minuten in der gewohnten Weise weiter gearbeitet. Am Ende der vierten Stunde hatte die Lauge 43,6 % Wassergehalt und da ein weiteres Herabmindern des Dampfdruckes nicht möglich und der Siedepunkt der Lauge erreicht war, so musste der Versuch beendet werden.

Derselbe Dampfkessel wurde nun behufs eines Vergleiches mit der Lamm'schen feuerlosen Maschine nur mit Wasser beschickt und zwar, wie vorhin, mit Wasser von 151°; der Dampf blies in die Luft. Hierbei sank bei gleichem Betriebe der Dampfmaschine die Temperatur in 11 Minuten von 151 auf 125° und nach weiteren 5 Minuten blieb auch die leergehende Maschine stehen.

Dieselbe Maschine wurde also mit dem Natronkessel 22 mal so lange betrieben, als mit dem blossen Wasserkessel, ein Zeichen, wie kräftig die Regeneration der Wärme wirkt.

Die verdünnte Natronlauge muss natürlich wieder eingedampft werden, und auch hierüber hat Prof. Riedler sehr günstige Zahlen betreffs des Kohlenverbrauches ermittelt, die jedoch allein noch nicht massgebend zur Beurtheilung der Oekonomie sind.

Bei der Neuheit der wichtigen Erfindung lässt sich das Gebiet, welches ihr offen steht, noch nicht vollkommen übersehen, kein Zweifel aber kann sein, dass dieselbe an allen den Orten, wo Dampf und Rauch vermieden werden müssen, wie beim Betriebe von Strassenbahnen, unterirdischen Maschinen etc. allen bisher angewandten Maschinen überlegen ist. In Ausführung sind solche Maschinen zur probeweisen Anwendung auf der Trambahn Berlin-Charlottenburg, für einen Dampfer der Berliner Dampfschifffahrts-Gesellschaft, sowie für mehrere Gruben im Rheinland.

Zum Schluss berichtet Herr Huth über gefälschte transparente Glycerinseifen.

Sitzung am 17. Januar 1884.

Anwesend 24 Mitglieder.

Als neue Mitglieder werden proklamirt Herr Carl Luedecke Culturingenieur in Dahme, Herr Dr. Dalmer in Leipzig, Herr Dr. Erdmann hier.

Als solche werden vorgeschlagen Herr Cand. chem. Hagen und Herr Kustos Oertel durch die Herren Prof. Kirchner, Dr. Baumert und Luedecke.

Der letztere spricht über optische Anomalien an regulären Körpern und deren Erklärung durch Brauns in Marburg und legt schöne Krystalle von Calcit, Quarz und Pyrit vom Harze vor.

Die Kalkspathkrystalle von Neudorf sind Combinationen von ∞ R und $-\frac{1}{2}$ R und haben einen Durchmesser von 9 cm; die Pyritkrystalle stammen vom Oberharze vom Ernst-August-Schacht; es sind kleine Krystalle, welche zu Tafeln vereinigt sind, welche ungemein schöne Anlauffarben zeigen und beim Anschlagen einen wundervollen Klang geben. Die Quarz-Krystalle, welche der Redner vorlegt, stammen von der alten Grube Hoffnung Gottes bei Harzgerode und brechen dort mit 2—3 cm grossen Rhomboëdern von Eisenspath und dodecoëdrischen Blende-Krystallen. Die Quarze sind einfache Combinationen von ∞ P, R, — R besitzen im Innern festungsartige Zeichnungen und einen Durchmesser bis zu 4 cm der Richtung der Nebenaxen. Sie zeigen dieselben Erscheinungen, welche schon früher Laspeyres an den Quarz-Krystallen von Siptenfelde beschrieben hat: Fortwachsung in der Richtung der Kanten der Säulen und Pyramiden. Die als Rippen hervortretenden Kanten, begrenzt von denselben Flächen, wie die der grossen Krystalle stehen um 3 mm über die Flächen heraus.

Hieran anknüpfend bespricht Herr Dr. Erdmann Quarzzwillinge mit parallelen Achsen und deren pyroelektrischen Erscheinungen, auf welche neuerdings Prof. Kuhnt hingewiesen hat.

Hierauf spricht der Herr Dr. Baumert über die von Wild und Willfarth an der Schlösing'schen Methode angebrachten Modifikationen. Dr. Wage erwähnt, dass er die Wild'sche Methode nicht brauchbar gefunden hat.

Der Vorsitzende, Herr Prof. Kirchner, bespricht sodann die Methoden der Verwerthung der Düngstoffe grosser Städte von Buhl u. Keller in Freiburg i. B. Fäkalien werden in luftdichten Tonnenwagen in die im Freien gelegene Fabrik befördert; von hier in liegende Cylinder gesaugt, mit Manganchlorür versetzt, in Bassins gebracht, absetzen lassen. Bodensatz in Filterpressen gebracht, Kuchen an der Luft getrocknet. Flüssige Masse mit dem ausgepressten Theile zum Kochen erhitzt, in $SO_2(OH)_2$ aufgefangen. Rest über Torffilter geleitet und gereinigt. Es resultiren 3 Düngersorten:

1. Feste Stoffe, namentlich reich an Phosphorsäure.
2. Schwefelsaures Ammoniak.
3. Torfdünger.

Vortheile: Gewinnung aller Pflanzennährstoffe und geringer Feurungsmateralverbrauch. An der sich hieran anknüpfenden Debatte betheiligten sich die Herrn Edel, Teuchert, Schmidt und Erdmann.

Der Schriftführer Herr Luedecke referirt in der Folge über den neuesten vulkanischen Ausbruch auf der Insel Krokatoa, und die mit dem Ausbruch in Beziehung gebrachten Dämmerungserscheinungen. An diesen Vortrag knüpfte sich eine längere Debatte, an welcher sich Herr Dr. Teuchert, Herr Telegraphen-Sekretär Fischer und Herr Prof. Kirchner betheiligten.

Sitzung am 23. Januar.

Anwesend waren 19 Mitglieder.

Eingelaufen sind folgende Zeitschriften:

Tromsoe Museums Aarshefter V und VI.

Tromsoe Museums Aars beretning f. 1882.

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Halle a./S. 1883. (Inhalt: Assmann, Der Brocken. P. Friedrich, Die Tertiaerflora von Halle. Geiler, Ueber eine japanische Flora.)

Leunis Synopsis der 3 Reiche, I. Zoologie, I. Bd. II. Abtheilung.

American journal of science Nr. 157. III. Serie.

Als neue Mitglieder werden proklamirt Herr Cand. Hagen und Herr Kustos Oertel; als neues Mitglied wird angemeldet Herr Dr. Wage durch die Herrn von Fritsch, Kirchner und Luedecke. Der Bibliothekar berichtet, dass es ihm gelungen ist, den Tauschverkehr mit der Gaea wieder anzuknüpfen, und bittet um Indemnität dafür, dass er mit dem Repertorium für analytische Chemie von Skalweit den Tauschverkehr angeknüpft hat; dieselbe wird ihm ertheilt.

Der Schriftführer Herr Dr. Luedecke spricht über die Silberkiese unter Vorlegung der hauptsächlichsten Vorkommnisse. Die Silberkiese bilden eine zusammenhängende Reihe, sind nach Streng isomorph und haben die allgemeine Formel $Ag^2SmFe^nS^{n+1}$ und seien also isomorphe Gemische von Akanthit und Magnetkies. Früher hatte ja auch Vrba gezeigt, dass der Magnetkies anscheinend rhombische Formen habe; durch die Untersuchung von Streng ist indess festgestellt, dass der Magnetkies nicht rhombisch sondern hexagonal ist; damit fällt jene Annahme, dass die Silberkiese isomorphe Gemische von Akanthit und Magnetkies seien.

Schon Groth hatte in seiner II. Auflage der tabellarischen

Uebersicht der Mineralien darauf hingewiesen, dass vielleicht einige Silberkiese das Schwefeleisen nur mechanisch beigemengt enthielten; die Formeln der Silberkiese sind folgende:

Sternbergit	$AgFe^2S^3$	rhombisch	$a:b:c = 0{,}583:1:0{,}839$
Argyropyrit	$Ag^3Fe^7S,^{11}$	„	ähnlich dem Sternbergit
Friesit	$Ag^2Fe^5S^8$	„	$a:b:c = 0{,}597:1:0{,}735$
Argentopyrit	$AgFe^3S^5$		„ „ „ = Sternbergit.

Die Formen und Formeln stehen sich also in der That sehr nahe; vielleicht könnte man sie so deuten:

Sternbergit	$= AgFe^2S^3$
Argentopyrit	$= AgFe^2S^3 + FeS^2$
Friesit	$2AgFe^2S^3 + FeS^2$
Argyropyrit	$3AgFe^2S^3 + FeS^2$

Es wären dann allerdings der Argentopyrit, der Friesit und der Argyropyrit nur Sternbergit mit chemisch beigemengtem Markasit. Dies wird um so wahrscheinlicher als der Markasit eine dem Sternbergit ähnliche Form hat. Vertauscht man nämlich beim Markasit a mit c und nimmt statt $a:\frac{a}{2}$ so hat man

Sternbergit $a:b:c = 0{,}583 : 1 : 0{,}839$
und Markasit $a':b:c' = 0{,}5922 : 1 : 0{,}7519$

also ganz nahe stehende Dimensionen, die es um so wahrscheinlicher machen, dass der Markasit mit dem Sternbergit leichter zusammenkrystallisirt als es sonst der Fall wäre.

Herr Professor Schmidt referirt sodann über ein Werk von Wollny über die Thätigkeit niederer Organismen im Boden. Referat siehe unter Literatur.

Herr Professor Kirchner spricht über die Lupinose. Bei Fütterung verschiedener Futtermittel mit hohem Proteïngehalte, namentlich ausländischer Oelkuchen, Erdnuss- und Baumwollensamenmehl, sind verschiedentliche Vergiftungserscheinungen bei Rindvieh und Schafen hervorgerufen. Die Sektion ergab häufig Gelbsucht, so dass es nicht undenkbar ist, das Lupinengift sei identisch mit dem Gift der erwähnten Futtermittel. In einem Falle wurde durch Verabreichung von saurer Milch (Milchsäure) der Krankheit gesteuert. Auch das Lupinosegift wirkt in saurer Lösung schwächer. Vielleicht steht die Bildung des Giftstoffes in Zusammenhang mit dem Wurstgift, dem Käsegift, dem Leichengift u. s. w. An den Vortrag knüpft sich eine längere Debatte, an welcher sich die Herrn Dr. Baumert und Prof. Schmidt betheiligen.

Dr. Teuchert legt sodann Schwelkohle vor und knüpft daran etliche Bemerkungen über die Bildung derselben.

Herr Dr. Luedecke berichtet sodann über einen neuen vulkanischen Ausbruch auf Alaska.

Zum Schluss spricht der Vorsitzende über den Ausbruch auf Krokatoa. Er vermuthet, dass die Messungen der Höhe der Dampfsäule zu hohe Werthe ergeben haben, weil dieselbe sich in der Höhe seitwärts zu biegen oder auszubreiten pflegt. Winkelmessungen ergeben also in ähnlicher Weise wie frühere Tiefseelothungen sehr oft übermässig grosse Werthe.

Sitzung am 31. Januar.

Anwesend 24 Mitglieder.

Einlauf:

Jahresbericht der St. Gallischen Gesellschaft 1881/82.

Atti della società toscana, processi verbali vol IV.

Herr Dr. Wage wird als neues Mitglied proklamirt.

Herr Prof. Schmidt demonstrirt die in der jüngsten Zeit von Fischer und Pentzold zum Nachweis von Aldehyden und aldehydartigen Körpern (z. B. Traubenzucker) empfohlene Diazobenzolreaction. Letztere gelangt in der Weise zur Ausführung, dass man der auf Aldehyd etc. zu prüfenden Flüssigkeit eine frisch bereitete, schwach alkalisch gemachte Lösung von Diazobenzolsulfosäure (1 : 60 dargestellt) zusetzt. Bei Gegenwart von Aldehyd etc. tritt allmälig eine mehr oder minder intensive Rothfärbung ein. Wie weit sich diese Reaction zur Prüfung von diabetischem Harn als zuverlässig erweisen wird, lässt Vortragender zunächst dahin gestellt. Indessen glaubt derselbe letzteres bezweifeln zu sollen, da jene Rothfärbung auch in zuckerfreiem Harn bei gewissen Krankheiten, wie z. B. Fiebern, auftritt.

Zur Darstellung der Diazobenzolsulfosäure wird Anilin: $C^6H^5.NH^2$, zunächst mittelst Schwefelsäure in Paraanilinsulfosäure: $C^6H^4\begin{cases}NH^2\\SO^3H^1\end{cases}$ (Sulfanilsäure) übergeführt und letztere sodann durch Natriumnitrit und verdünnte Schwefelsäure, bei sorgfältiger Abkühlung, in Diazobenzolsulfosäure: $C^6H^4\begin{cases}N^2\\SO^3\end{cases}>$ verwandelt.

Herr Assistent Priebs legt sodann 2 neue chemische Apparate vor; der eine dient zur Erhitzung von Röhren auf höhere Temperaturen; der andere zum Schmelzen schwer schmelzbarer Metalle. Mit Hülfe letzteren schmilzt Herr Priebs eine Quantität Silber in sehr kurzer Zeit.

Herr Dr. Baumert referirt über eine neuerdings von Täuber in Breslau veröffentlichte Untersuchung über den Alkaloidgehalt verschiedener Lupinenarten und Varietäten, kritisirt die quantitativen Bestimmungsmethoden, welche seither zur Ermittelung des Alkaloidgehaltes der Lupinen Anwendung gefunden haben und verweist auf einen im laufenden Jahrgange der Köthener Chemiker-Zeitung über den diesbezüglichen Gegenstand von ihm veröffentlichten Aufsatz.

Hieran anknüpfend bemerkt der Schriftführer, dass in der Arbeit von Dr. Scheibe zwei Winkel an den Krystallen des Lupinin verwechselt worden sind und das Axen-Verhältniss einer Revision bedarf.

Herr Lector Dr. Heyer macht in der Folge aufmerksam auf das Steigen des Grundwasserstandes in Glaucha; dasselbe hat in den letzten Jahren so zugenommen, dass eine grosse Anzahl Obstbäume in den betreffenden Gärten eingegangen sind. An der sich hieran anschliessenden Debatte betheiligen sich der Vorsitzende Herr von Fritsch, Herr Dr. Teuchert und Herr Lehrer Schaal. Weiter berichtet Herr Dr. Heyer über einen pferdefleischfressenden Ziegenbock. Hieran anschliessend berichtet Herr Prof. Kirchner über den Einfluss der Fütterung von Fleischmehl auf die Milch der Kühe.

An die von Herrn Prof. Schmidt gegebenen ausführlichen Daten über die Diazobenzolsulfosäure anknüpfend bespricht Herr Dr. Erdmann die explosiven Eigenschaften derselben und berichtet sodann über die Fütterungs-Versuche von Meisel und Stromer, über welche bereits Herr Prof. Kirchner in einer früheren Sitzung referirt hatte.

Zum Schluss spricht der Letztere über die Untersuchungen von Pasteur über den Rothlauf der Schweine und den Milzbrand des Rindviehs.

Der Rothlauf ist eine in manchen Gegenden unter den Schweinen verheerend auftretende Seuche, deren Wesen noch nicht genau erforscht ist. Pasteur hat nun in dem Blute von Rothlauf-kranken Schweinen einen Mikroben gefunden, den er für den Träger der Krankheit hält. Er hat Impfungsversuche ausgeführt und zwar mit eigenthümlichem Erfolge. Der Virus muss nämlich zum Zwecke der Impfung abgeschwächt werden. Geschieht dies durch Ueberimpfung auf Tauben, so tödtet der Mikrobe die geimpften Schweine; werden dagegen die Kulturen in Kaninchen ausgeführt, so bleiben die mit solchem Kaninchenblute geimpften Schweine gesund und sind immun.

Sitzung am 8. Februar.

Anwesend 22 Mitglieder.

Eingelaufen sind folgende Zeitschriften und Recensionsexemplare:

Atti della societa toscana, processi verbali Vol. IV.

Annales de la société géologique de Belgique I—IX 1881—82.

E. Mach, Ueber Bildung und Anpassung im wissenschaftlichen Denken. Prag, Hartlebens Verlag.

Reptitorium für analytische Chemie von Skalweit 1, 2, 3. IV. Bd. neu im Tausch.

Herr Geheimer Bergrath Dunker bespricht das Werk Praxis Geometriae.

Herr Prof. Kirchner hält einen längeren Vortrag über die Methoden der Bekämpfung der Kartoffelkrankheit.

Die Kartoffelkrankheit versuchte Gülich durch sein Verfahren zu bekämpfen, welches das Kartoffelkraut zwang, nach auswärts sich zu biegen und eine Infektion der Knollen durch die Konidien der auf den Blättern gebildeten Sporangien zu verhüten. Ebenso erfolglos wie das Gülich'sche Verfahren scheint das neu empfohlene Jensen'sche Verfahren zu sein, bei welchem das Kraut durch eine Seitenhäufelung seitlich gebogen wird und durch die starke Erdbedeckung die Knollen mehr geschützt sein sollen. Bei in Oesterreich mit 8 Sorten ausgeführten Verfahren zeigte sich kein Erfolg.

Herr Dr. Teuchert hat Versuche angestellt, um mit Hülfe der Diazobenzolsulfosäure diabetischen Harn von gesundem zu unterscheiden; sie sind negativ ausgefallen.

Herr Goldfuss legt Helix faustina und verwandte Formen vor und äussert sein Bedenken dagegen, dass sie wirklich bei Kösen am Himmelreich gefunden sei. In der Sitzung vom 17. Januar hat Herr Dr. Schröder eine Helix vorgelegt, welche bei Kösen (am Himmelreich) gefunden sein soll. Herr Dr. Schröder hat mich ersucht, meine Ansichten darüber mitzutheilen. Die betreffende Schnecke ist Helix faustina, welche bisher in Mittel- und Norddeutschland nicht beobachtet wurde. Der Verbreitungsbezirk dieser Art ist vielmehr die Karpathen und Sudeten, der nördlichste Punkte Wartha in Schlesien und westlich Brandeis in Böhmen. Helix faustina liebt nasse Gebirgsthäler, Nähe von Gebirgsgewässern und findet sich dort auf Nesseln und Huflattig. Wie sie in die Nähe von Kösen auf den trockenen Muschelkalk gekommen sein soll, erscheint dem Redner unerklärlich. Stände die Saale mit Wasserläufen aus Ungarn und Schlesien in Verbindung, so wäre wohl Verschleppung eher anzunehmen, so aber stellen sich dem gerechte Bedenken entgegen. Die Schnecke soll durch Zufälligkeit dorthin gekommen sein. Nächstes Frühjahr will Herr Goldfuss die Fundstelle selbst aufsuchen und hoffentlich Licht in die Sache bringen. Wie sehr durch Wasserläufe Mollusken verschleppt werden, dafür dienen als Beweis die durch Mosel und Rhein aus Frankreich eingeschleppten Arten. Helix carthusiana, Buliminus quadridens Clausilia Rolphi und Pupa umbilicata. Ferner legt Herr Goldfuss eine interessante Deckelschnecke vor, welche vor kurzer Zeit im Berlin-Spandauer Schifffahrtskanal gefunden wurde. Diese Schnecke gehört Süddeutschland (Donau) und Ungarn an, und wurde durch die mehr oder weniger in Zusammenhang stehenden Wasserläufe

dorthin verschleppt, da sie sich an Holzstücke, Pflanzen etc., anheftet. Diese Schnecke wurde auch kürzlich bei Thorn und Danzig in der Weichsel beobachtet. Ein ähnliches betrifft unsere Dreissena polymorpha Pallas, welche im südöstlichen Europa zu Hause bald in keinem Wasserlaufe mehr fehlen dürfte. 1853 fand man die ersten Exemplare am Rheine, vor 15 Jahren ist sie in der Mosel aufgetreten. Vor 80 Jahren fand man noch keine Exemplare bei Berlin und wurde dort mit 50 Pfennige das Stück bezahlt, welche von Wien dorthin kamen.

Der Vorsitzende, Herr Prof. von Fritsch spricht sodann über geologische Beobachtungen, welche er auf seiner Reise von Toledo nach der französischen Grenze vor 22 Jahren gemacht hat.

Sitzung am 14. Februar.

Anwesend 20 Mitglieder.

Eingelaufen sind folgende Tausch- und Recensions-Exemplare.

Proceedings of the Boston Society of nat. history Vol. XXIV. Vol. XXII. p. I.

Memoirs of the Boston Society of nat. history Vol. III, Nr. VI. Inhalt: Some observations on the Embryology of the Teleosts. by Kingsley No. VII. The Carboniferous hexapod insects of Great Britain b. S. Scudder.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg. 37. Jahrg. 1883. Inhalt: Die Flötzformationen Mecklenburgs von E. Geinitz. 150 Seiten mit Tafeln und geolog. Karte von Mecklenburg. Kleine Beiträge zur Flora von Schwerin von Wiese. Veränderung der Wälder bei Rostock seit 1788 von Krause. Nachtrag zu Simonis Flora von Güstrow von Krause. Die fossilen Pflanzen der Eiszeit von E. E. Koch.

Proceedings of the Academy of nat. Science of Philadelphia II. 1883.

Zoolog. Garten. Noll. XXV. N. 1.

Sitzungsbericht der naturhistorischen Gesellschaft in Marburg. 1882, 1883.

Berichte über die Verhandlungen d. kgl. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig 1882, math. u. phys. Classe.

Bulletin de la société vaudoise des sciences naturelles II^{e} Serie. Vol. XIX. N. 89.

Bulletin de la société minéralogique de France N. 1. 1884.

Proceedings of the American academy of arts and sciences new serie vol. X. (XVIII).

Naturgeschichte des Menschen 34—40 Lieferung von Fr. v. Hellwald.

Mémoires du comité géologique de Russie. Vol. I. N. 1.

Zum Eintritt in den Verein als neues Mitglied wird Herr

Stud. Eugen Schollwer, Harz 46, durch die Herren Krieg, Baumert und Luedecke angemeldet.

Eingangs des wissenschaftlichen Theiles der Sitzung macht Herr Privatdocent Dr. Baumert eine Mittheilung über eine besondere Art der Anwendung der Borsäure zur Conservirung von Fleisch. Statt das todte Fleisch mit dem genannten Antisepticum zu behandeln, soll dem Schlachtthiere kurz vor dem Tode eine bei Blutwärme gesättigte wässerige Borsäurelösung in das Gefässsystem injicirt werden. Dadurch wird erreicht, dass die Borsäure durch den ganzen Körper gleichmässig vertheilt wird. (La Nature 1882).

Im Anschluss hieran berührt Herr Dr. Erdmann die Frage, ob der allgemeinen Anwendung der Borsäure zur Conservirung von Nahrungsmitteln nicht etwa sanitäre Bedenken entgegenstehen?

Den Anwesenden ist hierüber nichts bekannt.

Der Vorsitzende Herr Prof. von Fritsch bespricht die Resultate der wissenschaftlichen Expeditionen auf dem Gebiete der Geologie. Herr Dr. Luedecke spricht über praehistorische Wohnungen im Gebiete des Rio grande del Nord.

Zum Schluss berichtet Herr Lehrer Schaal, dass er bereits am 1. Februar das Hausrothschwänzchen und Staare hier am Orte gesehen habe.

Sitzung am 21. Februar.

Anwesend sind 28 Mitglieder.

Einlauf:

Bulletin de la société minéralogique 9. 1883 nach Reclamation durch den Schriftführer.

Sitzungsbericht d. Kgl. Akademie zu Berlin 1883. 40—53.

Nova acta academiae caesareae Leopoldino-Carolinae Germanicae naturae curiosorum. Bd. 44, (enthält u. a. O. Taschenberg, Die Mallophagen mit 7 Tafeln. H. Devitz, Jugendstadien exotischer Lepidopteren).

Atti della acad. dei Lincei ser. III. Transunti. Vol. VIII. Fasc. 2 u. 3.

Jahrbücher des nassauischen Vereins für Naturkunde. Jahrgang 35, 36.

American Journal 1884 Nr. 157.

Als neues Mitglied wird Herr Scholwer proklamirt.

Herr Custos Oertel legt vor und bespricht Salsola Kali L. aus der Nähe von Spergau bei Korbetha.

Herr Prof. Schmidt referirt über die bei der Reinigung des Liebigdenkmals von Bayer, Pettenkofer und Zimmermann angewendeten Methoden zur Entfernung der aus salpetersaurem Silber und mangansaurem Kali bestehenden Schmutzflecke.

Herr Assistent Dr. Erdmann berichtet über die von Wroblewsky in Strassburg vorgenommene Solidifikation des Stickstoffs; an diesen Vortrag anschliessend bemerkt Herr Dr. Luedecke, dass es demselben Physiker gelungen sei, das specifische Gewicht des flüssigen Sauerstoffs zu bestimmen.

Herr Bibliothekar Dr. Baumert referirt unter Vorlegung zahlreicher Präparate über die Herstellung der von der Aktiengesellschaft Carne pura gelieferten Fleischpräparate.

Herr von Schlechtendal spricht sodann über das Nest der Sackspinne.

Zum Schluss verbreitet sich der Schriftführer über die bei Sonthofen in Ober-Bayern vorkommenden interglacialen Ablagerungen der Diluvialzeit (siehe Referat pag. 69) und der Vorsitzende Herr Prof. Kirchner macht darauf aufmerksam, dass es wünschenswerth erscheint, dass die Mitglieder des Vereins die von denselben gemachten phänologischen Beobachtungen regelmässig am Schluss jeder Sitzung mittheilen, damit das statistische Material in dieser Hinsicht für unsere Gegend vermehrt wird.

Sitzung am 28. Februar.

Anwesend 20 Mitglieder.

Einlauf:

Zoologischer-Garten. v. Noll. XXV. N. 2.
Naturgeschichte des Menschen von Hellwald. 47. Lieferung.
Entomologische Zeitung. Jahrgg. 44. Stettin.
Annales de la société enthomologique de Belgique. 22. Bd.
Mittheilungen der k. k. mährisch-schlesischen Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues in Brünn 1883. 63. Jahrgg.

Die Gesellschaft beschliesst am 6. März die letzte Sitzung vor den Osterferien und am 24. April die erste nach denselben abzuhalten.

Herr Goldfuss legt sodann 250 lebende Arten von Clausilien vor. Die Gattung Clausilia ist beinahe über den ganzen Erdkreis verbreitet; sie fehlt nur in Nord-Amerika, Australien, und dem südlichen und tropischen Afrika. Bis jetzt sind 750 gute recente Arten bekannt; diesen gegenüber stehen 80 fossile, welche alle der Tertiärformation angehören. In Nord- und West-Europa sind sie nur schwach vertreten; ihr Hauptverbreitungsbezirk ist die Balkanhalbinsel, die griechischen Inseln und Dalmatien. Im engeren Deutschland finden sich 25 Arten, bei Halle a/S. 4, während der Vortragende im Harze, im Bodethale 9 Arten beobachtete.

Die recenten Clausilien zerfallen in 37 Sektionen, und diese wieder in gewisse Gruppen und Formenkreise. Grösste bis jetzt bekannte Art ist Clausilia Martensi Herklots (48 mm)

Länge aus Japan, die kleinste Clausilia exigua Lowe von Madeira, der sich unsere heimische Clausilia filograna Ziegler (8 mm) Länge anschliesst. Die Hauptunterscheidungsmerkmale liegen in den Falten und Lamellen der Mündung, ein anderes höchst interessantes Unterscheidungsmittel besitzen die Clausilien aber in der sogen. Schliessplatte oder Clausilium. Dasselbe besteht aus einer Kalkplatte mit elastischem Stiele, welche sich zwischen den Falten im Innern der Mündung wie in einer Schienenlage bewegt; sie wird, wenn das Thier auskriecht, bei Seite geschoben, und schliesst sich wieder, wenn sich das Thier zurückzieht. Das Clausilium ist von ungeheurer Mannigfaltigkeit und daher als Unterscheidungsmittel von aller grösster Wichtigkeit. Es dient nicht allein als Schutz gegen äussere Einflüsse, sondern auch gegen die Verdunstung der Feuchtigkeitszustände der Thiere. Alle Clausilien, die an feuchten Orten leben, haben einen weniger ausgebildeten Schliessapparat, als diejenigen Arten, die in heisserer Zone Feldbewohner sind.

Herr v. Schlechtendal berichtet über das Leben und die Züchtung von Colebopsis truncata.

Der Vorsitzende Herr Professor Kirchner bespricht das Scherff'sche Verfahren der Rahmcondensirung und legt ein Präparat vor.

Der Schriftführer Herr Dr. Luedecke legt vor und bespricht das von ihm in lithoidischem Porphyre des Brand bei Oberhof aufgefundene Mineral Anatas. Die kleinen 0,5 mm in der Richtung der Nebenaxen haltenden Krystalle der krystallisirten Titansäure sind nur etwa $^1/_{20}$ mm dick und stellen die Combination OP (001) und P (111) dar. Auf dem Reflexionsgoniometer wurde gemessen:

	Luedecke	Dana
$111 : 1\bar{1}1$	$= 97^0 53'$	$97^0 51'$
$001 : 111$	$= 111^0 40'$	$111^0 42'$
$001 : \bar{1}11$	$= 112^0 3'$	„ „
$111 : 11\bar{1}$	$= 136^0 40{,}5'$	$136^0 36'$
$\bar{1}\bar{1}1 : 1\bar{1}\bar{1}$	$= 136^0 41'$	„ „

Die Farbe der Krystalle ist rothbraun; 111, $1\bar{1}1$ und 001 geben so ausgezeichnete Bilder, dass die Ablesungen innerhalb einer halben Minute lagen; die Krystalle sitzen frei auf Quarz in Hohlräumen des Porphyrs. Zum Schluss bespricht der Vorsitzende Herr Prof. von Fritsch eine Arbeit von D. Stur über fossile Farnkräuter.

Literatur.

Encyklopädie der Naturwissenschaften (Verlag von Eduard Trewendt, Breslau). Ueber dieses grossartige litterarische Unternehmen ist schon so viel Rühmliches in den verschiedensten wissenschaftlichen Zeitschriften, sowie in der Tages-Litteratur geschrieben worden, dass es kaum noch möglich oder nöthig ist den bereits vorliegenden, von berufener Seite abgegebenen, zahlreichen günstigen Urtheilen an dieser Stelle ein neues hinzuzufügen. Dass der seiner Verwirklichung mit jedem Jahr rüstig entgegenstrebende Gedanke, ein Universalhandbuch der Naturwissenschaften zu schaffen, ein glücklicher war, beweist unter anderm der Erfolg, dessen sich das Werk erfreut.

Soweit der Verein in den Besitz der erschienenen Lieferungen gelangt ist, werden Vertreter der betreffenden Disciplinen noch besonders Gelegenheit nehmen an dieser Stelle sich speziell zu äussern. Das Gesammtwerk zerfällt in folgende Abtheilungen und Unterabtheilungen.

A. I. Handbuch der Botanik von Prof. Dr. Schenk.
II. Handbuch der Mathematik von Dr. Schloemilch.
III. Handwörterbuch der Zoologie, Anthropologie und Ethnologie von Prof. Dr. Gustav Jaeger, fortgesetzt von Dr. Reichenow.

B. I. Handwörterbuch der Mineralogie, Geologie und Paläontologie von Prof. Dr. Kenngott.
II. Handwörterbuch der Pharmacognosie des Pflanzenreiches von Prof. Dr. Wittstein.
III. Handwörterbuch der Chemie von Professor Dr. Ladenburg.

C. I. Handbuch der Physik von Prof. Dr. von Zech.
II. Handbuch der Astronomie von Prof. Dr. W. Förster.
III. Generalregister.

Behufs eingehender Orientirung mag auf den „Jahresbericht über die Leistungen und Fortschritte der Encyclopädie der Naturwissenschaften“ verwiesen werden, welchen die Verlagsbuchhandlung im Anfange jeden Jahres erscheinen lässt und Interessenten gratis zur Verfügung stellt.

Den Lesern dieser Zeitschrift, welchen es darum zu thun ist, sich auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften heimisch zu machen oder zu erhalten, sei die in Rede stehende Encyklopädie als geeignetstes Mittel zur schnellen und vollkommenen Erreichung des Zweckes hiermit nochmals dringend empfohlen.

Halle a/S. Dr. G. Baumert.

Handbuch der qualitativen chemischen Analyse anorganischer und organischer Substanzen, nebst

Anleitung zur volumetrischen Analyse, bearbeitet für Apotheker und Gerichtschemiker, sowie zum Gebrauch beim Unterricht in chemischen Laboratorien von Dr. Arthur Meyer, Assistent am pharmaceut. Institute zu Strassburg; Verlag von R. Gärtner, Berlin.

Das vorliegende, etwa 200 S. umfassende Werk bildet eine recht brauchbare Zusammenstellung der verschiedenen, im Laboratorium und in der Praxis gebräuchlichen Methoden der Erkennung und des qualitativen Nachweises häufiger vorkommender Substanzen anorganischer und organischer Natur. Obschon an analytischen Werken der verschiedensten Art durchaus kein Mangel ist, so dürfte sich doch das Meyer'sche Buch, vermöge der zweckmässigen Auswahl und der sorgfältigen Bearbeitung des Gebotenen, leicht viele Freunde erwerben. Kapitel I. enthält eine Anleitung zur Ausführung der wichtigeren Reactionen der Alkaloide und verwandter Stoffe (Strychnin, Brucin, Curarin, Atropin, Veratrin, Emetin, Chinin, Morphin, Codein, Narkotin, Berberin, Coniin, Anilin, Colchicin, Coffein, Digitalin, Pikrotoxin und Santonin), Kapitel II. die Erkennung der Alkaloide in Alkaloidgemengen und die quantitative Bestimmung einiger Pflanzenbasen, Kapitel III. eine Anleitung zum Nachweise einiger wichtigerer Alkaloide etc. in Gemengen derselben mit anderen organischen Substanzen. In Kapitel IV. bespricht Verf. die Reactionen der wichtigeren organischen Säuren, wie der Ameisensäure, Essigsäure, Buttersäure, Baldriansäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure, Weinsäure, Aepfelsäure, Citronensäure, Benzoësäure, Salicylsäure, Blausäure, Ferro- und Ferricyanwasserstoffsäure, in Kapitel V. den Gang der qualitativen chemischen Analyse häufiger vorkommender Elemente, in Kapitel VI. die Reactionen der anorganisehen Säuren, in Kapitel VII. den toxicologischen Nachweis anorganischer und organischer Gifte und endlich in Kapitel VIII. die Grundzüge der Maassanalyse unter besonderer Berücksichtigung der Pharmac. germ. Ed. II.

Halle a. S. E. Schmidt.

Ueber die Thätigkeit niederer Organismen im Boden, von Dr. Ewald Wollny, Professor an der technischen Hochschule in München, Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Unter vorstehendem Titel ist in der jüngsten Zeit als Separatabdruck aus der deutschen Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege ein Vortrag erschienen, welchen Verf. am 30. Juni 1883 auf der hygienischen Ausstellung in Berlin gehalten hat. Ueber den hochinteressanten Inhalt dieses kleinen Schriftchens mögen die nachstehenden Notizen die Leser dieser Zeitschrift orientiren.

Die Oxydation (langsame Verbrennung, Verwesung) der

organischen Stoffe im Boden ist nach den vorliegenden Versuchen kein rein chemischer Prozess, wie **Naegeli** annimmt, sondern zum grössten Theil an die Thätigkeit niederer Organismen gebunden. Der Beweis hierfür wurde zunächst von Schlösnig und Müntz geliefert, welche zeigten, dass die Umwandlung des bei dem Zerfall organischer Substanzen gebildeten Ammoniaks in Salpetersäure nur unter Mitwirkung niederer Organismen vor sich geht. Genannte Forscher haben dies dadurch nachzuweisen gesucht, dass sie durch eine Bodenprobe, welche aus organischen Substanzen Nitrate in grösserer Menge producirte, Chloroformdämpfe bliesen und dann Spüljauche aufgossen. Wurde die Nitrification durch Organismen bewirkt, so musste sie durch das Chloroform unterdrückt werden, weil dieses die Lebensthätigkeit niederer Organismen aufhebt; und dies war in der That der Fall. Das abfliessende Wasser enthielt Ammoniak in grosser Menge, aber die Nitrate und Nitrite waren vermindert. Auch nach dem Erhitzen auf 100° producirte der Boden keine Salpetersäure mehr.

Auch die Oxydation des Kohlenstoffs der organischen Verbindungen ist in dem durchlüfteten Boden in gleicher Weise wie die des Stickstoffes an die Mitwirkung niederer Organismen gebunden. Als der Verf. den Boden mit Chloroformdämpfen behandelte, sank die Kohlensäureproduction um ein sehr Erhebliches, ohne indessen vollständig aufzuhören. Dasselbe war der Fall, als dem Boden verschiedene Fäulniss hemmende Substanzen, wie Carbolsäure, Borsäure, Thymol, Benzol zugeführt wurden. Durch länger andauernde Erhitzung auf 110—115° C. wurde die Kohlensäureentwicklung ebenfalls in ausserordentlichem Grade beschränkt, wenn auch nicht vollständig sistirt. Auch der umgekehrte Vorgang, die Reduction der Nitrate, ist als ein physiologisch-chemischer Prozess aufzufassen, der überall da eintritt, wo Mangel an Sauerstoff herrscht.

Ueber die Natur der betreffenden Mikroorganismen lässt sich vorläufig keine bestimmte Vorstellung gewinnen. So lange der Zutritt der Luft zum Boden ein ungehinderter ist, werden wohl die Schimmelpilze, die die langsame Verbrennung der organischen Substanz unterhalten, überwiegen, während in dem spärlich durchlüfteten oder von der Luft vollständig abgeschlossenen Boden vorzugsweise oder ausschliesslich die Spaltpilze zur Entwicklung gelangen. Auch Sprosspilze werden, nach der Alkoholbildung im Boden zu urtheilen, in demselben angetroffen. Die Thätigkeit und Vermehrung dieser Mikroorganismen ist ebenso wie die Intensität und die Natur der Zersetzungsproducte an eine Reihe von Factoren, wie Luftzufuhr, Feuchtigkeit, Wärme, Licht, gewisse ehemische Verbindungen etc. geknüpft. Die Functionen der bei den Oxydationsprozessen im Boden betheiligten

Organismen werden beschleunigt, in dem Maasse wie die Intensität der einzelnen massgebenden Factoren zunimmt. Bei Erreichung einer gewissen Grenze tritt jedoch ein Maximum in der Leistung der Function ein, die über jene Grenze hinaus wieder abnimmt, bis schliesslich ein Stillstand eintritt und der Zersetzungsprozess, in Folge des massenhafteren Auftretens von anderen, durch die geänderten Lebensbedingungen in ihrer Thätigkeit und Vermehrung geförderten Organismen, einen von dem vorigen wesentlich verschiedenen Character annimmt. Die Leistungsfähigkeit der Mikroorganismen wird ihren Höhepunkt erreichen, wenn die maassgebenden Factoren in der gleichen Richtung ihren Einfluss geltend machen. Da letzteres jedoch meist in entgegengesetzter Richtung der Fall ist, so tritt hierdurch der Effect in mannigfachen Modificationen in die Erscheinung. Im Allgemeinen werden die Zersetzungsprozesse im Boden in quanto et quali von demjenigen Factor beherrscht werden, der im Minimum vorhanden ist. Ferner wird der Verlauf jener Prozesse sowohl von den physikalischen Verhältnissen des Bodens (Permeabilität für Luft und Wasser, Bodenwärme, specifische Wärme des Bodens, Wärmeleitung), als auch von klimatischen und meteorlogischen Elementen (Neigung und Lage der Flächen gegen die Himmelsrichtung, die Bedeckung des Bodens mit Pflanzen oder mit leblosen Gegenständen, die vorhandenen Wassermengen, die Witterung, das Klima, die zeitlichen Veränderungen in dem Zustande der Atmosphäre, etc.) beeinflusst.

Halle a. S. E. Schmidt.

Grundzüge der organischen Chemie von Dr. Aug. Laubenheimer, Professor; Verlag von C. Winter in Heidelberg.

Unter den zahlreichen Lehr- und Handbüchern der Chemie, welche in den letzten Jahren von grösserem oder geringerem Umfange erschienen sind, nimmt das vorliegende Werk eine vollständig eigenartige Stellung ein. Dasselbe soll ein für den Studirenden bestimmtes Lehrbuch der organischen Chemie sein, bei dessen Abfassung jedoch Alles das sorgfältig vermieden ist, was an ein Handbuch erinnern kann. Letzteres erscheint dem Verf. besonders erforderlich zu sein, da nach seiner Ansicht eine Vereinigung von Lehr- und Handbuch in der Regel zur Folge hat, dass in dem betreffenden Buche eine Menge von Thatsachen angeführt werden, die für den Lernenden nur Ballast sind und die es dem Anfänger daher erschweren, das wirklich Wissenswerthe aus der Menge des Gebotenen herauszufinden. Von diesem Gesichtspunkte aus beschränkt sich der Verf. in dem vorliegenden Werke auch nur auf eine übersichtliche Gruppirung der überaus grossen Zahl von organischen Verbindungen und eine zusammenfassende Besprechung der Einzelgruppen derselben. Von einer

Einzelbeschreibung der betreffenden Verbindungen ist in dem L.'schen Buche, selbst auch bei den practisch und theoretisch wichtigsten Körpern, vollständig Abstand genommen. Bei einer jeden Gruppe von Verbindungen werden zunächst die allgemeinen Bildungsweisen der betreffenden Körper in grosser Vollständigkeit und Uebersichtlichkeit besprochen und sodann die physikalischen Eigenschaften, sowie die typischen Umsetzungs- und Zersetzungsweisen in möglichst zusammenfassender Weise erörtert. Hieran reiht sich schliesslich in tabellarischer Form eine Uebersicht der bis jetzt dargestellten Glieder der betreffenden Gruppen und Reihen, eine Zusammenstellung, welche vortrefflich geeignet ist, um in anschaulicher Weise die Isomerieverhältnisse der organischen Verbindungen zu illustriren.

Die Behandlung des gesammten umfangreichen Materials ist eine streng sachgemässe und nach jeder Richtung hin auf der Höhe der modernen Wissenschaft stehende. Auch die Gruppirung und Anordnung desselben ist dem Verf. in vortrefflicher Weise gelungen. Das L.'sche Werk mag daher einem Jeden warm empfohlen sein, der einen klaren Ueberblick über das scheinbar endlose Gebiet der organischen Chemie zu erzielen wünscht, ohne dabei auf Einzelheiten und auf Einzelbeschreibungen besonderen Werth zu legen. Weniger geeignet scheint das Werk für den Anfänger zu sein, da für ihn das umfangreiche theoretische und tabellarische Material, trotz aller Kürze und Uebersichtlichkeit , sehr bald ermüdend sein wird. Auch dürfte dem Anfänger bei aller Uebersichtlichkeit eine kurze Einzelbeschreibung, wenigstens der wichtigsten Gruppenrepräsentanten erwünscht sein, um hierdurch die Erinnerung an das zu beleben, was er in den Vorlesungen etc. Gelegenheit hatte zu sehen und zu hören. Mit der Berechtigung, mit welcher z. B. der Weinsäure, dem Harnstoff, den Cyanverbindungen etc. eine detaillirtere Beschreibung zu Theil geworden ist, dürfte auch eine solche bei dem Aethylalkohol, dem Aethylaether, der Essigsäure etc., wo, abgesehen von den allgemeinen Bildungsweisen und den typischen Zer- und Umsetzungen, nur Siedepunkt und specif. Gewicht angeführt sind, erwartet werden.

In der Einleitung des Werkes wird zunächst der Begriff der organischen Chemie klar gelegt und sodann die Analyse der organischen Verbindungen (Bestimmung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs, Nachweis und Bestimmung des Stickstoffs, der Halogene, des Schwefels und des Sauerstoffs), die Bestimmung der Dampfdichte, sowie die Ermittelung der Molecularformeln in präciser und höchst anschaulicher Weise erörtert. Die einzelnen Bestimmungsmethoden, unter denen sich auch die Bestimmung des Stickstoffs nach Zulkowsky und die Ermittelung der Dampfdichte nach Victor Meyer befindet, sind durch sehr gute Holz-

schnitte illustrirt. Von den zahlreichen Theorien, die im Laufe der Jahre auf dem Gebiete der organischen Chemie zur Geltung und Annahme gelangt sind, hat nur die gegenwärtig allgemein herrschende Struktur- oder Constitutionstheorie in dem vorliegenden Buche eine Erörterung erfahren. Im Anschluss hieran bespricht Verf. sodann die Erscheinungen der Isomerie und der Polymerie, die Homologie und die Terminologie und Klassification der organischen Verbindungen.

Der specielle Theil des Werkes zerfällt in der üblichen Weise zunächst in die Gruppe der Fettkörper und in die der aromatischen Verbindungen; an letztere reihen sich dann an die Pyridin- und Chinolingruppe, die Alkaloide, die Terpene- und Campherarten, die Glycoside und die Pflanzen- und Thiersubstanzen unbekannter Constitution. In beiden Abtheilungen geht Verf. mit Recht von den einfachsten organischen Verbindungen, den Kohlenwasserstoffen, aus, um hiervon alsdann die complicirter zusammengesetzten Körper, wie die Halogenderivate, die Alkohole, die Aether, die Aldehyde, die Ketone, die Säuren, die stickstoff-, phosphor-, arsenhaltigen Verbindungen etc. abzuleiten.

Da zwischen dem Erscheinen der ersten und der zweiten Hälfte des Werkes ein Zeitraum von mehr denn 2 Jahren liegt, so ist es naturgemäss, dass in den tabellarischen Zusammenstellungen dieser oder jener interessante Körper fehlt, welcher erst in der jüngsten Zeit bekannt geworden ist. Bei der Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit, mit der diese Uebersichten sonst angefertigt sind, dürfte dieser Umstand jedoch kaum irgend welchen Einfluss auf die Brauchbarkeit und Zuverlässigkeit des Werkes haben.

Halle a. S. E. Schmidt.

Chemisch-technische Untersuchungsmethoden der Gross-Industrie, der Versuchsstationen und Handelslaboratorien, herausgegeben von Dr. F. Böckmann, Chemiker der Solvay'schen Sodafabrik zu Wylen; Verlag von J. Springer in Berlin.

Das vorliegende Werk ist für den praktischen Gebrauch im Laboratorium bestimmt, und zwar soll es ein zuverlässiges Nachschlagebuch sein für die gesammte praktisch-analytische Thätigkeit der Fabriken, Versuchsstationen, Handelslaboratorien, Nahrungsmittel-Untersuchungsämter, gerichtlich-chemischen und hygienisch-chemischen Laboratorien. Obschon es nicht an Werken mangelt, die den einen oder den anderen Abschnitt der praktischen Analyse in eingehender Weise behandeln, so giebt es bis heute doch kein Buch, welches, wie das vorliegende, sich die grosse Aufgabe gestellt hat, das ganze Gebiet der technisch-chemischen Analysen in der angedeuteten Ausdehnung zu umfassen. Die chemisch-technische Analyse von Julius Post,

welche nahezu den gleichen Gegenstand wie das Böckmann'sche Werk behandelt, beschränkt sich z. B. auf eine zuverlässige Zusammenstellung der im chemischen Fabrikbetriebe gebräuchlichen Untersuchungsmethoden. Der Herausgeber des vorliegenden Werkes hebt daher in dem Vorworte hervor, dass es sich in diesem neuen Buche um ein Nachschlagewerk handle, welches zum ersten Male das ganze Gebiet der „praktischen" Analyse umfassen soll.

In dem ersten Theile des ersten Bandes werden zunächst in gedrängter Kürze die analytischen Operationen der chemischen Grossindustrie erörtert, woran sich alsdann eine Beschreibung der in den Fabriklaboratorien gebräuchlichen wichtigeren analytischen Apparate, sowie eine kurze Besprechung der wichtigsten maassanalytischen Operationen anreiht. Der zweite Theil des ersten Bandes enthält dagegen eine detaillirte Darlegung der analytischen Arbeiten, welche in chemischen Fabriken behufs Werthschätzung der Rohmaterialien, Beurtheilung der Beschaffenheit der Zwischenprodukte und Prüfung der fertigen Handelswaaren erforderlich sind. Obschon die Einzelartikel aus der Feder verschiedener, mitten in der analytischen Praxis stehenden Fachleute stammen, so macht sich überall in erfolgreicher Weise das ernste Streben bemerkbar, von den im Gebrauche befindlichen Untersuchungsmethoden diejenigen auszuwählen, welche sich in der Praxis durch Sicherheit und durch rasche und möglichst einfache Ausführbarkeit bewährt haben. In dieser durchaus zweckentsprechenden Weise wird in dem ersten Bande von Dr. Böckmann besprochen: die Schwefelsäure, das Natriumsulfat, die Darstellung der Soda, die Soda selbst, der Sodarückstand, die kaustische Soda, die Salpetersäure, der Chlorkalk und die Explosivstoffe, von C. Kretzschmar die Pottasche und der Kalisalpeter, von Dr. E. Schule die Handelsdünger, von Dr. R. Nietzki die in der Theerfarbenfabrikation zur Verwendung kommenden Rohproducte und Halbfabrikate, die Theerfarbstoffe selbst und der allgemeine Gang für die chemische Untersuchung von Farbstoffen, sowie endlich von Dr. E. Büchner das Ultramarin.

Der zweite Band des Böckmann'schen Werkes umfasst die Thonanalyse von Dr. C. Bischof, das Glas, den Kalkstein, Kalk und Cement, die Brennmaterialien, das Steinkohlengas und das Eisen von Dr. Böckmann, die übrigen Metalle von C. Balling, den Zucker von Dr. Böckmann, das Bier von Dr. O. Mertens, die Weinanalyse von J. Nessler und M. Barth, Branntwein, Liköre und Essig von Dr. O. Mertens, die Fette von Dr. Böckmann, die Seife von Dr. O. Mertens, die Futterstoffe von Dr. A. Stutzer, die Nahrungsmittel von Dr. O. Mertens, die Luft von Dr. Böckmann, das Wasser von Dr. O. Mertens,

die Bodenanalyse von Dr. A. Morgen, die Harnanalyse und endlich die gerichtlich-chemischen Untersuchungen von Dr. P. Jeserich.

Einzelne der Artikel, welche in dem zweiten Bande eine Erörterung gefunden haben, wie z. B. die Abschnitte über das Bier, die Fette, die Seife, das Wasser und die Nahrungsmittel, bleiben bezüglich der Gründlichkeit der Bearbeitung und der Sorgfalt in der Auswahl der Untersuchungsmethoden wesentlich gegen den ersten Band zurück. Nur ungern wird der Leser z. B. die Beschreibung des Nachweises freier Mineralsäuren im Essig mittelst Methylanilinviolett, die Bestimmung der Salpetersäure mittelst Indigolösung, die Bestimmung des Milchfettes mittelst des Marchand'schen Lactoberbyrometers oder des Soxhlet'schen Aräometers, die Prüfung der Butter nach Reichert und noch manche andere, durch die Praxis bewährte Prüfungs- und Bestimmungsmethoden vermissen. Der Abschnitt über die Untersuchung der Nahrungsmittel, die kurze Besprechung der Harnanalyse und der gerichtlich chemischen Untersuchungen, sowie noch einiges Andere hätte vielleicht ganz in Wegfall kommen können, da gerade über diese Gegenstände vortreffliche Specialwerke in reichlicher Auswahl vorliegen. An Stelle dieser Artikel hätte dann in dem Böckmann'schen Buche, welches ja ein Nachschlagebuch für die gesammte praktisch-analytische Thätigkeit der Fabriken etc. sein soll, eine Besprechung des Petroleums, des Paraffins, der Braunkohlentheeröle, der Schmiermaterialien, der Stärke, des Spiritus, der Presshefe, des Leims, des Leders und noch mancher anderer, praktisch wichtiger, in den analytischen Werken meist nicht zu findender Dinge Platz finden können. Vielleicht entschliesst sich der Herr Herausgeber noch zur Veröffentlichung eines weiteren, mit alphabetischem Gesammt-Register versehenen Bandes, in welchem die erwähnten Gegenstände und manches Andere, den praktischen Chemiker Interessirende, eine ebenso gründliche und sachgemässe Erörterung findet, wie dies in der grossen Mehrzahl der Artikel der beiden vorliegenden Bände der Fall ist.

Halle a. S. E. Schmidt.

Fr. Jul. Otto's Anleitung zur Ausmittelung der Gifte, sechste Auflage, neu bearbeitet von Dr. Robert Otto, Medizinalrath und Professor in Braunschweig. Verlag von F. Vieweg und Sohn in Braunschweig.

Die vorliegende sechste Auflage dieses vortrefflichen kleinen Buches ist nach demselben Plane bearbeitet, welcher den früheren Auflagen zu Grunde gelegt war. Alle Erfahrungen, welche seit dem Erscheinen der vorigen Auflage durch den Verfasser oder durch Andere auf dem Gebiete der gerichtlich-chemischen Analyse gemacht wurden, sind gewissenhaft in dieser neuen Auflage

verwerthet. Das Werk wird daher auch in dieser Neubearbeitung sowohl bei der Ausführung toxicologisch-chemischer Analysen, als auch zur Information über gerichtliche Chemie überhaupt, ein durchaus zuverlässiger Rathgeber sein.

Die vorliegende erste Hälfte des Buches enthält eine Erörterung des Zwecks und der Art der Ausführung toxicologisch-chemischer Analysen, eine Besprechung der Ausmittlung des Phosphors und der Blausäure, sowie der Untersuchung auf Alkaloide. In letzterem Abschnitte ist auch der Nachweis der wichtigsten Bitterstoffe und anderer, den Alkaloiden in der Wirkung nahestehender Körper, sowie die Erkennung der Ptomaïne eingehend berücksichtigt. Der Rest des Werkes, welcher besonders die Ausmittlung der Metallgifte und die Erkennung der Blutflecken enthalten wird, soll noch vor Ablauf dieses Jahres erscheinen.

Halle a. S. E. Schmidt.

Ueber Umbildung und Anpassung im naturwissenschaftlichen Denken. Rede, gehalten bei Antritt des Rectorates der k. k. deutschen Carl-Ferdinands-Universität zu Prag am 18. October 1883 von E. Mach (A. Hartleben's Verlag, Wien 1884.)

Der Vorbemerkung zu Folge will Verf. in diesem Vortrage nur dem Umstande Ausdruck geben, „dass dem Einflusse einer bedeutenden und weittragenden Idee sich niemand zu entziehen vermag.“ Er weist dies zuerst nach an Galilei, dessen Gedanken eine gewaltige Veränderung im menschlichen Denken hervorgebracht haben. Von kaum geringerer Bedeutung sind die Nachwirkungen der Darwin'schen Lehre; denn „überall, in den historischen, in den Sprachwissenschaften, selbst in den physikalischen Wissenschaften hören wir die Schlagworte: Vererbung, Anpassung, Auslese; man spricht vom Kampf ums Dasein unter den Himmelskörpern, vom Kampf ums Dasein unter den Molekülen“ (Pfaundler). An einer Reihe von naheliegenden Beispielen zeigt dann Verf., wie unsere Gedanken den Thatsachen sich anpassen, die neu in unseren Gesichtskreis eintreten. Erweiterung der Erfahrung fördert mithin das naturwissenschaftliche Denken am meisten; die genialsten Gedanken fallen nicht vom Himmel, sondern sie entstehen aus schon vorhandenen.

Wir brauchen dem Verf. nicht weiter in seinem Grundgedanken zu folgen; meine Absicht war nur, den hochinteressanten Stoff anzudeuten, dessen gediegene und formell elegante Bearbeitung das vorliegende Schriftchen zu einer ebenso anregenden als lehrreichen Lectüre macht.

Halle a. S. G. Baumert.

Technisch-chemiches Jahrbuch, herausgegeben von Dr. R. Biedermann (Julius Springer, Berlin 1884).

Dieser Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Technologie erschien zuerst in entprechendem Format als 2. Theil zu dem ebenfalls von R. Biedermann herausgegebenen Chemikerkalender im Jahre 1880. Die willkommene Aufnahme, welche dieser Jahresbericht neben den bereits bestehenden z. B. dem vortrefflichen Wagner'schen fand, gab Veranlassung zur Erweiterung des Inhaltes und zur Loslösung vom Kalender. Heute liegt das technisch-chemische Jahrbuch in grösserem Format und solider Ausstattung als ca. 600 Seiten umfassender Band vor, welcher die Zeit von Mitte 1882 bis Mitte 1883 umfasst. Bei den Riesenfortschritten, welche die Technologie in einem Jahre macht, ist der genannte Umfang des Berichtes ein sehr knapper zu nennen; indessen die Vollständigkeit und Zuverlässigkeit wird dadurch nicht beeinträchtigt. Besondere Aufmerksamkeit ist dem Patentwesen gewidmet. Wo nöthig, ist der Text durch gute Abbildungen erläutert. Das Buch kann als durchaus praktisch und empfehlenswerth bezeichnet werden, zumal es auch auf die neueste Statistik und Gesetzgebung Rücksicht nimmt.

Halle a. S. G. Baumert.

Die Heliochromie. Das Problem des Photographirens in den natürlichen Farben. Eine Zusammenstellung der hierauf bezüglichen Arbeiten von Becquerel, Niépce und Poitevin (Düsseldorf 1884. Ed. Liesegang's Verlag.)

Dieses dem Verein von dem Verleger übersandte Schriftchen behandelt einen Gegenstand, welcher, neben dem wissenschaftlichen Interesse, welches er bietet, auch von einer grossen practischen Bedeutung zu werden verspricht. Gelänge es der photographischen Kunst, ihre Objekte auch bezüglich der Farbe dem Originale getreu zu reproduciren, so würde sie den letzten Schritt zu ihrer Vollkommenheit gethan haben. Die erste Beobachtung der Farbenwiedergabe des Sonnenspectrums durch Chlorsilber wurde schon 1810 von Seebeck in Jena gemacht. Seither sind diese Erscheinungen mehrfach, unter anderem von Becquerel, studirt worden; es ist zwar gelungen, Farben photographisch wiederzugeben, aber ihre Fixirung ist noch nicht gelungen. So ist denn leider das Problem des Photographiren's in natürlichen Farben noch nicht gelöst. Gleichwohl ist es von Interesse, durch das in Rede stehende Schriftchen zu erfahren, was auf diesem Gebiete bereits gearbeitet worden ist, und auf welche Weise man der Lösung der Aufgabe näher zu treten hofft. Ich behalte mir

vor, in einer Vereinssitzung näher auf den Inhalt der vorliegenden Brochüre einzugehen.

Halle a. S. G. Baumert.

Speise- und Nährstofftafeln für Militär- und Anstaltsküchen, Schulen etc. von Dr. C. A. Meinert. (Berlin, Mittler & Sohn, kgl. Hofbuchhandlung.)

Dieselben — drei an Zahl — unterscheiden sich von der nachher besprochenen König'schen Tafel sowohl durch Inhalt als Format und Dimension der farbigen Streifen, und eignen sich in letzter Beziehung sehr gut zu Vorträgen, da sie auch aus der Entfernung deutlich erkennbar sind.

Die Speisentafel, von Dr. Meinert in Verbindung mit Hauptmann Buchholtz ausgearbeitet, giebt zu unmittelbar practischem Gebrauch an, wie die Mittags- und Abendkost (in 27 verschiedenen Variationen) rücksichtlich der animalischen und vegetabilischen Bestandtheile zusammengesetzt werden muss, damit sie unter Hinzurechnung der täglichen Brotportion (beim Soldaten 750 gr Brot, enthaltend: 45 gr Eiweiss, 10 gr Fett, 350 gr Kohlehydrate) dem Organismus des arbeitenden Mannes die normalen Nährstoffmengen (mindestens 105 gr verdauliches Eiweiss, 50 gr Fett und 500 gr Kohlehydrate) zuführt. Dieser wissenschaftlich festgestellten Forderung wird mithin genügt, wenn ausser der genannten Brotportion täglich noch 60 gr Eiweiss, 40 gr Fett und 150 gr Kohlehydrate genossen werden. Die Frage nun, wie dies zu machen ist, beantwortet die in Rede stehende Tafel auf 27 verschiedene Arten, z. B. so, dass die Mittagskost aus 150 gr Rindfleisch, 130 gr Reis, 250 gr Kartoffeln, 25 gr Fett bereitet wird, während Abends zum Brot 100 gr Magerkäse genossen werden. Neben diesem Recept findet sich in der Tafel die qualitative und quantitative Zusammensetzung dieser Tageskost graphisch dargestellt durch ein dreifarbiges Band (roth = Eiweiss, gelb = Fett, grün = Kohlehydrate).

Die beiden Nährstofftafeln geben in gleicher graphischer Behandlung an, wie viel Nährstoffe man in den verschiedenen Lebensmitteln für eine Reichsmark kaufen kann. Die eine Tafel enthält die animalischen, die andere die vegetabilischen Nahrungsmittel; erstere liefern hauptsächlich Eiweiss und Fett, letztere vorwiegend Kohlehydrate (Stärke, Zucker etc.)

Referent bezeugt hierdurch gern, dass ihm sowohl die Meinert'schen Speise- und Nährstofftafeln, wie auch die nahher besprochene König'sche Tabelle, bei seinen Vorträgen wesentliche Dienste geleistet haben und nicht verfehlten, das Interesse der Zuhörerinnen und Zuhörer auf sich zu lenken.

Halle a. S. G. Baumert.

Procentische Zusammensetzung und Nährgeldwerth der menschlichen Nahrungsmittel nebst Kostrationen und Verdaulichkeit einiger Nahrungsmittel. Graphisch dargestellt von Prof. Dr. J. König, Vorsteher der agricultur-chem. Versuchsstation Münster i. W. (3. durchgesehene Auflage Berlin 1883. Julius Springer.)

Je mehr die Nahrungsmittellehre neuerdings auch zum Unterrichtsgegenstande gemacht wird, um so willkommener werden uns Anschauungsmittel auf diesem Gebiete sein; denn zu diesen sind litterarische Erscheinungen zu rechnen, welche, wie die vorliegende und ähnliche, nicht durch Zahlen, sondern durch Streifen in verschiedenen Farben und Dimensionen die qualitative und quantitative Zusammensetzung von Nahrungsmitteln und Kostrationen, Verdaulichkeits- und Nährwerthverhältnisse etc. in des Wortes eigenster Bedeutung veranschaulichen. Sich an der Hand einer Zahlentabelle über die procentische Zusammensetzung einer Reihe von verschiedenen Nahrungsmitteln vergleichungsweise zu orientiren, erfordert einen geübten Blick, der nur sehr Wenigen zu Gebote stehen dürfte. Die graphische Darstellung aber hilft sofort über diese Schwierigkeit hinweg; selbst der Ungeübteste wird sich hier leicht zurechtfinden können.

Die in Rede stehende König'sche Tafel giebt in einer Vorbemerkung auf nur 4 Seiten eine ganz gedrängte Erläuterung über die Nährstoffe der Nahrung, ihre Bedeutung für den Organismus, über das Kostmaass bei verschiedenem Lebensalter und Geschlecht, über Verdaulichkeit, Nährstoffverhältnisse etc. Auch auf der Tafel selbst befinden sich erklärende Bemerkungen, welche den Gebrauch der graphischen Darstellungen ohne weiteres verständlich machen; ferner ist hier eine ganz einfache Methode der Preiswürdigkeitsberechnung mit aufgenommen. Kurz, die Tafel bietet, dem Laien besonders, eine reiche Belehrung, und das ausserdem in leicht fasslicher, müheloser Art. Sie sei also hierdurch dem täglichen practischen Gebrauch wie auch als Demonstrationsmittel bei Vorträgen bestens empfohlen.

Halle a. S. G. Baumert.

Elemente der Geologie von Dr. Herm. Credner. Leipzig, Verlag von Engelmann. V. Auflage.

Seit dem Erscheinen der I. Auflage dieses unübertroffenen Werkes sind kaum 10 Jahre vergangen und bereits sehen wir die V. vollständig umgearbeitete verbesserte Auflage vor uns. Die Fortschritte, welche die Petrographie, dynamische Geologie, die Palaeontologie und historische Geologie in der kurzen Spanne seit dem Erscheinen der letzten IV. Auflage erfahren, haben eine umfassende Umarbeitung ganzer Kapitel nothwendig gemacht. So ist besonders der Petrographie ein grösserer Platz gewährt

worden, als in der alten Auflage; die Resultate dieser Wissenschaft sind mit prägnanter Kürze und erfreulicher Objectivität durch den Landesgeologen Dr. Sauer zum Ausdruck gebracht worden. Auch das Kapitel der dynamischen Geologie hat entsprechend den neuen Arbeiten eine Erweiterung erfahren; so sind die Theorien über Gebirgsbildung von Sues, Heim, Richthofen etc. aufgenommen und klar durchdacht dem Ganzen eingereiht worden. Der Glacialtheorie ist ebenfalls die nöthige Beachtung zu Theil geworden. In den Kapiteln der einzelnen Formationen sind vielfach neue Uebersichten über Gliederung und Eintheilung eingefügt worden. Auch der Verleger hat für eine vortreffliche Ausstattung gesorgt, besonders ist es an zu erkennen, dass er vielfach neue Holzschnitte an Stelle alter eingefügt hat. So ist denn das ausgezeichnete, in klar verständlicher Sprache geschriebene Werk Jedem, der sich mit Geologie befassen will, angelegentlichst zu empfehlen.

Halle a. S. Dr. Luedecke.

Abriss der Geognosie des Harzes von A. v. Groddeck. II. Auflage. Clausthal. Grosse'sche Buchhandlung.

Die II. Auflage dieser vortrefflichen Zusammenstellung der geologischen Litteratur des Harzes kann allen, welche sich mit dem Harze vertraut machen wollen, nicht genug empfohlen werden. Entsprechend den neueren Ansichten, welche man durch die vortrefflichen Arbeiten des unermüdlichen Lossen und der anderen preussischen Landesgeologen erlangt hat, sind überall die neueren Litteraturangaben aufgenommen und die betreffenden Kapitel umgeformt worden, wodurch zugleich die Klarheit und Durchsichtigkeit der Stoffanordnung bedeutend gewonnen hat.

Auch von der älteren Litteratur sind etliche Werke in das Litteraturverzeichniss neu aufgenommen worden; trotzdem vermisst man noch immer ungern nnter den den Unterharz betreffenden Schriften, z. B. Schönigen, „Zur Kenntniss der Erzgänge des anhaltischen Harzes," Zeitschrift für die ges. Naturwiss. 31, 81, sowie unter den den Oberharz betreffenden z. B. Oberbeck, „Ueber die Schichtung und falsche Schieferung der Wissenbacher Schiefer etc." ebendas. Bd. 9, S. 22.

Endlich hätten wir gewünscht, dass 2 den Sinn entstellende Druckfehler, welche sich schon in der I. Auflage finden, hier corrigirt sein möchten. S. 35, Mittel- und Ober-Devon des Ostharzes, muss doch wohl Westharzes heissen und p. 61 am Nordrande des Gebirges findet sich Rothliegendes nur westlich von Ballenstedt; muss doch wohl östlich heissen?

Luedecke.

E. S. Dana: A Text-Book of Mineralogy, with an extended treatise on crystallography and physical mineralogy, new edition. New-York 1883. Wiley & Sons.

Das vorliegende Werk versucht die hauptsächlichsten Forschungen der letzten Jahre in Nachträgen der ersten Auflage anzufügen. Die wichtigsten Neuerungen auf dem Gebiete der Winkelmessinstrumente, der Cohaesion, der Elasticität und des specifischen Gewichts werden nachgetragen. Das Totalreflectometer, Achsenwinkelapparat nach Groth und Adams, die Mikroskope von Rosenbusch und Bertrand werden besprochen.

In gleicher Weise ist das Register und das Kapitel über die Krystallographie (System Miller) erweitert worden.

Halle a/S. O. Luedecke.

Die Vergletscherung der deutschen Alpen, ihre Ursachen, periodische Wiederkehr und ihr Einfluss auf die Bodengestaltung von Alb. Penck; von der philosophischen Fakultät der Universität München gekrönte Preisschrift mit 16 Holzschnitten, 2 Karten und 2 Tafeln. Leipzig, Joh. Ambrosius Barth. 483 pp.

Die vorstehende Arbeit ist hervorgegangen aus einer Preis-Aufgabe der münchener philosophischen Fakultät: „Eine eingehende Beschreibung der diluvialen Glacialbildungen und Erscheinungen, sowohl im Gebiete der südlichen bayerischen Hochebene als auch in den bayerischen Alpen.“ Der Verfasser hat durch die Munificenz des königl. bayerischen Oberbergamts in München in den Jahren 1880—1881 Gelegenheit gehabt die höchst interessanten Glacialphänomene der dortigen Gegenden aus eigener Anschauung kennen zu lernen; hierzu war er um so mehr befähigt als er ja schon in früheren Jahren die gleichen Phänomene persönlich in Skandinavien, der Mark Brandenburg und Sachsen näher kennen gelernt hatte. In der Einleitung giebt er eine historische Entwicklung der Glacialgeologie. Schon in dem vorigen Jahrhundert beschäftigten sich einige Geologen mit den über die Ebenen von Nord-Deutschland und die Hochebenen der Schweiz verstreuten erratischen Blöcken: De Saussure war der erste, welcher die Herkunft der Schweizer Blöcke in den Bergen des Wallis suchte und als den Grund ihrer Fortbewegung gewaltige Katastrophen: Wasserfluthen und Vulkane annahm. Zu Anfang unseres Jahrhunderts beschäftigten sich Playfair und Esmark mit den nordischen Blöcken, Moränen und Felsglättungen. Bernhardi war der erste, welcher an das Polareis zur Fortbewegung der Blöcke dachte; doch erbrachte er hierfür zunächst noch keine Beweise. Im Jahre 1821 lernte Venetz die weitere Verbreitung der Blöcke und Moränen kennen und schloss daraus, dass die Gletscher ehemals eine viel grössere Ausdehnung gehabt haben müssten. Auf der Naturforscher-Versammlung der Schweizer

Naturforscher hielt derselbe einen Vortrag über diesen Gegenstand; bald theilte er dann Charpentier seine Ansichten mit, welcher dieselben ganz absonderlich fand; doch beschäftigte dieser sich nun weiter mit der Glacialfrage und kam bald zu denselben Ansichten wie Venetz. 1835 theilte er seine Ansichten auf der Versammlung in Luzern mit und gewann als Anhänger der Venetz'schen Theorie den berühmtesten Forscher auf diesem Gebiete: C. Agassiz. In seinen Études sur les glaciers 1841 nahm derselbe eine Vereisung der ganzen nördlichen Erdhälfte an. Bald erschien dann auch von Charpentier „Essai sur les glaciers", worin er die weiter vorgeschobenen Gletscher der Schweiz und die Norwegens als genügend für die Erklärung des Phänomens erklärte. Ihm gegenüber traten Agassiz, de Luc und Cuvier, welche Agassiz's Ansicht theilten und die ganze Erscheinung als eine klimatische Katastrophe aufgefasst wissen wollten. Agassiz studirte nun das Glacialphänomen im Norden, welches seine Ansichten ganz bedeutend umformte. Seine „The gacial Theorie and its recent Progress" und die oben erwähnte Arbeit Charpentiers bilden die Fundamente aller neuern Arbeiten über das merkwürdige Phänomen Er näherte sich dem letztern sehr, erkannte die Bedeutung des Till (Geschiebelehm) im Norden und fand denselben auch auf dem schweizer Jura auf; auch die gekritzten Geschiebe sind ihm schon in ihrer ganzen Bedeutung klar. Glaubte Agassiz früher an Katastrophen, so hat er sich jetzt zu den Ansichten Adhémar's bekehrt, welcher die Eisperioden an die Stellung der Aequinoctialpunkte knüpft. Glaubte Agassiz noch, dass die Vereisung Skandinaviens mit dem Polareise zusammen gehangen habe, so wurde bald, besonders durch die französische Polar-Expedition festgestellt, dass die Schrammensysteme ein Centrum in Skandinavien selbst hatten, dass also auch hier die Vereisung nur durch die weitere Ausdehnung der skandinavischen Gletscher selbst vor sich gegangen war. Charles Martin und Desor kehrten desswegen zur alten Ansicht von Charpentier zurück, welcher eine Ausdehnung der lokalen skandinavischen Gletscher angenommen hatte. Besonders lehrreich sind die Darstellungen des ersteren Forschers was die Grundmoränen anbetrifft.

Neben den gekritzten Geschieben und den die Grundmoräne unterlagernden Gletscherschliffen, den erratischen Blöcken, den End-, Seiten- und Grundmoränen lehrten nun Charpentier und Agassitz auch die Wirkung der Gletscherbäche kennen und Ch. Martins machte zuerst darauf aufmerksam, dass vor der Bildung des Gletschers mächtige Schottermassen abgelagert würden. Hatte sich so nach und nach die Meinung der Vergletscherung der Alpen befestigt, so war mit der Kenntniss dieses Phänomens im Norden noch sehr zurück. Das skandinavische Eis so weit auszudehnen, als die Moränen und Blöcke

reichten, dazu fehlte der Muth. Man kam desshalb (Darwin, Lyel, Bronn, Forchhammer, Frapoli) auf die sogenannte Drifttheorie: man nahm an, dass die skandinavischen Gletscher das Meer erreichten und die Gletscherkälber auf der vergrösserten Ostsee als Packeis untertreibend das Gesteinsmaterial nach der norddeutschen Tiefebene etc. beförderten. Viele Thatsachen erklärte diese Theorie sehr befriedigend. Doch stellten sich bald wieder Zweifel ein. Besonders auffallend war es, dass man die Punkte, wo ehemals der Gletscher sich in's Meer gesenkt haben sollte, nicht auffinden konnte.

Andererseits wurden verschiedene Bedenken gegen eine Eisbedeckung des gesammten nördlichen Europas bald durch die Entdeckungen Rink's in Grönland gehoben. Man sah hier eine Eisfläche vor sich, welche ihrer Grösse nach vollkommen hinreichend war, um einen Gletscher, der sich über ganz Nord-Europa erstreckt hatte, sich erklären zu können. Bald stimmten Kjerulf und Torell für Skandinavien, Jameson und Ramsay für Schottland darin überein, das jene Gegenden ehemals vergletschert gewesen seien. Nachdem man im Norden und in den Alpen die gleichen Phänomene erkannt hatte, kam man auch darauf zurück, sie einer gleichen Ursache zuzuschreiben; dass sie periodisch wiederkehren, dafür schien zu sprechen, dass auch die ältern Formationen ähnliche Erscheinungen wie die Glacialperioden aufzuweisen haben. Auch hatte man ja an verschiedenen Stellen erkannt, dass zwei Eisperioden hintereinander vorhanden gewesen sein mussten. J. Croll brachte die Gletscherentfaltungen mit der Excentrität der Erdbahn und der Stellung der Aequinoctialpunkte in Beziehung. Orographische Werke brachten nun auch die Moränenwälle (und Landschaften) mit der Seen- und Fjordbildung zusammen; auch hier stiessen die Meinungen aufeinander; die einen lassen die Seen durch die Gletscher ausgehobelt werden; die andern lassen die Eisbedeckung conservirend wirken.

Obgleich die Gletschertheorie von vielen angenommen ist, so giebt es doch noch viele, welche nicht glauben, dass Grundmoränen die Lage eines früheren Gletschers angeben.

Verfasser bespricht sodann I. die letzte Vergletscherung von Ober-Bayern und Süd-Tirol: nach einer Schilderung der Orographie Süd-Bayerns giebt er eine historische Entwicklung der dortigen Glacialphänomene. Sodann schildert er die Grundmoräne; besonders hebt er hervor, dass in demselben Gletscherbett dennoch sich kreuzende Schrammen finden; vielfach hat der fortschreitende Gletscher seine eigene Grundmoräne wieder zerstört.

Im Kapitel IV—VII schildert er das Glacialphänomen im Inn-, Iller- und Lechthale. Die Spuren derselben steigen bis 1800 m Höhe und hat sich der Gletscher aus dem Innthale her-

austretend auch in die Nebenthäler z. B. über das Seefelder Joch hinüber erstreckt; weiter oben hat er das Joch des Fernpasses nicht überschritten, trotzdem dieses tiefer in die Wand des Innthales als das Seefelder Joch eingeschnitten ist; es ist desshalb wohl erst nach dem Verschwinden des Gletschers in alluvialer Periode entstanden.

Der Gletscher erfüllte die Thäler des Lech und der Iller, erreichte im Innthale eine Höhe von 2000 m und in den Nebenthälern 1500 m. Die Vertheilung und Bewegung der Gletscher war in den einzelnen Fällen eine complicirte, da mannigfach der Gletscher aus den Längsthälern durch Querthäler in andere Längsthäler eintrat. Rundhöcker fehlen fast gänzlich, Gletscherschliffe erscheinen als Seltenheit. Dies hängt jedoch nicht damit zusammen, dass die Vergletscherung eine weniger intensive als in Skandinavien gewesen, sondern damit, dass die Kalke der Alpen, eben viel eher verwittern als die krystallinischen Gesteine Norwegens; es fehlen hier ferner die End- und Seitenmoränen, die gewaltigen Blöcke der Schweiz; dies kommt daher, dass der Gesteinstransport vorzüglich durch die Grundmoränen vermittelt wurde; dieselben sind in den Längsthälern mächtiger (70 m) als in den Querthälern und finden sich vorzüglich dort wo die Bewegung des Gletschers eine langsame war. Die folgenden Kapitel handeln von den Gletschern der bayerischen Hochebene.

Im II. Abschnitt bespricht der Verfasser ältere Vergletscherungen in Ober-Bayern und Nord-Tirol; im ersten Kapitel kommt er, nachdem er eine Uebersicht der Theorien der wiederholten Vergletscherungen gegeben, zu dem Schluss, dass Heers Ansichten, welcher also eine 2fache Vergletscherung, durch die Bildungszeit der mildern Periode der Schieferkohlen von Utznach und Dürnten, getrennte Glacialperioden annimmt, die einzige stichhaltige sei; im folgenden Kapitel schildert er sodann interessante Breccien am Höttinger Graben bei Innsbruck, welche unter der Grundmoräne des jüngsten und über der eines früheren Gletschers liegen. Im folgenden Kapitel weist er interglaciale Kohlen bei Sonthofen im Illerthale nach, welche also ein gleiches Alter wie die von Heer von Utznach und Dürnten beschriebenen besitzen. Dieselben sind auf 1500 m zu verfolgen, „sind eingelagert in ein zu Nagelfluh verkittetes im Mittel 30—40 mächtiges alpines Geröll. Unter denselben sind allenthalben Moränen aufgeschlossen, und wo dieselben durch Thäler durchteuft sind, erscheinen in ihrem liegenden ganz typische echte Grundmoränen.“ Daher sind auch hier im Inn- und Illerthale zwei Vergletscherungen anzunehmen. Unter den eigentlichen Moränen — wird in den folgenden Kapiteln gezeigt — sind mindestens zwei Schotterablagerungen. Eine jüngere, erscheint als Vorläufer der letzten Vergletscherung und tritt mit Moränen mehrfach in Connex, weswegen sie P.

als untere Glacialschotter bezeichnet. Die andere war hingegen beim Eintritt der Vergletscherung schon zu einer Nagelfluh verkittet und oberflächlich in einen rothen zähen Lehm verwittert; eine tiefgreifende Thalbildung trennt sie von letztern. In einem III. Abschnitt bespricht P. die Bildung der nordtiroler und bayerischen Seen. Das ungemein interessant und fliessend geschriebene Buch bringt eine Menge neuer Thatsachen und ist epochemachend auf dem Gebiete der Glacial-Theorie.

Halle a/S. Luedecke.

Tschermak, Lehrbuch der Mineralogie, Wien, Alf. Hölder. 1881—83. 590 pp.

Von dem berühmten Wiener Mineralogen und Petrographen Gustav Tschermak liegt ein Werk vor uns, welches wir allen denjenigen, welche sich auf leichte und klare Weise in das Studium der Mineralogie einführen wollen, bestens empfehlen können. Das Werk unterscheidet sich von andern Lehrbüchern der Mineralogie hauptsächlich dadurch, dass der Verfasser von dem Einfachen zum Complicirten fortschreitend den Leser unvermerkt leicht und in überaus klarer Weise auf immer höheren Gesichtspunkt hinanführt unter Beiseitelassen alles überflüssigen nicht zu den hauptsächlichsten Thatsachen gehörigen Beiwerks, ein Vorgehen, welches verglichen mit andern gerade in dieser Hinsicht überladenen Lehrbüchern die höchste Anerkennung verdient. Uebereinstimmend mit dem grössten Theile der productiven Mineralogen bedient sich der Verfasser der Weiss'schen, Miller'schen und Naumann'schen Zeichen bei Feststellung der Krystallformen. Neben ausgezeichnet ausgeführten Parallelprojectionen, — besonders neu gezeichnet sind die schönen Zwillingsprojectionen mehrer Minerale construirt von den Schülern Tschermaks: F. Becke, M. Schuster und H. Wichmann — und höchst instructiven Ausbildungsformen der Krystallzeichnungen (Dolomit, Augit, Alaun, Boracit z. B.) finden wir die einfache und sinnreiche Miller'sche Projections-Methode mit Umsicht und Klarheit erklärt und verwandt. Auf die optischen Beziehungen der Minerale, besonders auf die Interferenzbilder der senkrecht zu den Axenebenen geschnittenen Krystallplatten ist ganz besonderes Gewicht gelegt und verdienen die von Dr. M. Schuster gezeichneten und wahrhaft künstlerisch von Werner und Winter in Frankfurt a/M. ausgeführten farbigen Tafeln besondere Anerkennung. Besonderes Gewicht ist ferner auf die Paragenesis und Minerogenie gelegt, Abschnitte welche sonst in manchen anderen Mineralogien vernachlässigt sind und in die Geologie verwiesen werden. Es wird jedoch diese Neuerung von allen denen gebilligt werden, welche die Mineralogie nicht blos für eine ausführliche Anwendung der Krystallographie, Optik und Stöchio-

metrie sehen, sondern in dieser Wissenschaft die Naturgeschichte der Minerale erblicken. Sie umfasst nicht bloss das Sein, sondern auch das Werden und Vergehen, nicht bloss den augenblicklichen Zustand, sondern alle Zustände der Minerale, von ihrer Bildung bis zu ihrem Untergange, sie betrachtet die Minerale nicht bloss als Sammlungsobjecte, sondern als Bestandtheile der Erdrinde, welche im örtlichen, stofflichen und zeitlichen Zusammenhange stehen. Die Beschreibung des Zusammenvorkommens in der Physiographie brachte die Autoren in eine gewisse Verlegenheit, wenn sie im speciellen Theil derselben davon reden sollten; so kann es uns nicht wundern, wenn Tschermak diesem Zusammenvorkommen einige klar geschriebene Kapitel widmet. Zum Theil abweichend von den chemischen Systemen, wie sie von Rose, Groth etc., eingeführt sind, theilt Tschermak im speciellen Theil die Mineralien in 9 verschiedene Klassen:

1. Elemente, 2. Lamprite (Sulfide und Sulfosalze), 3. Oxyde, 4. Spinellotype (Aluminate und Borate), 5. Silicotype (Carbonate, Silicate, Titanate), 6. Nitrotype (Phosphate, Arsenate, Nitrate), 7. Gypsotype (Sulfate, Chromate, Wolframiate), 8. Halite (Chloride, Fluoride, Jodide, Bromide), 9. Anthracide (Kohle und Kohlenstoffverbindungen).

Die Angaben, welche sich auf allgemeine Eigenschaften der betreffenden Gesammtheit der Klassenminerale beziehen, liefert die Klasse. Tschermak giebt Definitionen bei den verschiedenen Hauptabtheilungen (Klassen) und eben solche engere, welche sich auf die Ordnungen und schliesslich die Gattungen beziehen, wodurch die Uebersicht und Klarheit der gesammten Zusammenstellung sehr vortheilhaft hervortritt. Bei der systematischen Beschreibung bringt er die Definitionen in logischer Ordnung, so dass man im Stande ist mit Hülfe derselben zu ermitteln, zu welcher Klasse, Ordnung und endlich welcher Gattung und Art ein vorliegendes Mineral gehört, so dass man also im Stande ist, ein vorliegendes Mineral zu bestimmen. Am Schluss der Beschreibungen ist die zahlreiche Literatur eingefügt, welche den Zweck hat, denjenigen anzuleiten, der sich eingehender mit den Mineralien beschäftigen will; sie geben dort, wo Sammelwerke für den betreffenden Gegenstand vorhanden sind, nur diese an; von den anderen Quellen wurden die bevorzugt, welche die besten Literaturübersichten bieten. Die Ausstattung ist eine gediegene, wie es ja von der renommirten Verlagshandlung nicht anders erwartet werden konnte.

Halle a/S. Dr. O. Luedecke.

Die Spaltpilze von Dr. W. Zopf. Breslau: E. Trewendt 1883. 3,00 Mark. Wohl kaum eine Gruppe der niederen Organismen hat in neuester Zeit eine solche Beachtung

gefunden, als gerade diejenige der Spaltpilze, der Bacterien, wie man sie fälschlich kurzweg nennt, jene Formen, welche die niedrigste Stufe der Organismen einnehmen, die in ihrem Bau Einfachheiten zeigen, wie kein weiterer Organismus auf unserer Erde. Durch ihre oft so verhängnissvolle zerstörende Wirkung, welche sie auf den Organismus ausüben oder correcter gesagt dadurch, dass ihnen jede organische Grundsubstanz, sei sie nun lebend oder todt, ein so vorzügliches Nahrungs- und Entwicklungsmaterial darbietet, sind sie zu den ersten Feinden der Lebewesen geworden, und auch der Mensch hat ihre Eigenschaften oft zu seinem Nachtheile erfahren müssen; jene zahlreichen Infectionskrankheiten, welche die moderne Medicin aufgestellt hat, haben zum grössten Theil ihren Grund in den sich bildenden unendlichen Massen von Spaltpilzen im Blute oder in den Organen des Menschen.

Ganz abgesehen davon, dass sie für die Wissenschaft als Organismen Interesse hatten, haben sie für weitere Kreise eben durch ihr oben genanntes Verhalten ein gewisses Interesse für sich in Anspruch genommen. Wir haben nun im Laufe der Zeit eine ganze Reihe von Anschauungen über die Natur dieser Organismen gehört, Anschauungen, welche, wie dies ja leider nur so häufig geschieht, nach wenigen Beispielen und ganz aprioristisch zusammengefasst wurden. Da aber die Vertreter solcher Ansichten meist in ihrer Stellung hoch angesehene Männer der Wissenschaft waren, so sind viele der verkehrten und verwirrenden Mittheilungen über die Mikroorganismen bis heute allgemein anerkannt geblieben und es war sehr nöthig, dass endlich einmal eine Arbeit, wie die Untersuchungen von Zopf, einen Theil des Wirrwarrs aufhellte und an der Hand des streng wissenschaftlichen Experimentes Fragen entschied, welche ebenso interessant als wichtig waren.

In der uns vorliegenden Arbeit fasst nun Zopf noch einmal sowohl die von ihm erhaltenen Resultate, als auch die brauchbaren Anderer zusammen und giebt damit gerade dem Mediciner und dem sich nicht mit diesen Fragen speciell beschäftigen könnenden Naturforscher, sowohl dem Zoologen, als dem Botaniker und schliesslich dem Chemiker eine Arbeit in die Hand, nach welcher sich ein jeder derselben leicht über etwa auftauchende Fragen orientiren kann. Das Hauptverdienst an dieser kleinen Arbeit, welche ihrem Zwecke entsprechend mehr compilatorisch ist, besteht in der grossen Uebersichtlichkeit und dann in der Mittheilung seiner besten Resultate, welche Zopf seiner Zeit erhalten hat.

Jene, aller modernen Forschung Hohn sprechende Auffassung von der Festigkeit der sogenannten Arten der einzelnen Spaltpilze und besonders der pathologenen, erhält auch durch diese

Arbeit wieder einen wohlverdienten Stoss. Es wird ein jeder Mediciner und Naturforscher, welcher sehen und denken will, darauf hingeführt, dass die verschiedenen Zustände der Spaltpilze, also die Spirillen-, Stäbchen und Kugelformen nicht so etwas grundverschiedenes darstellen, sondern dass sie lediglich das Produkt von physiologisehen Processen sind, dass bei ihrer Entwicklung Fragen in Betracht kommen, welche gleicher Weise auch für andere Organismen gelten, welche besonders für einzellige Organismen ihre volle Bedeutung haben.

Zopf giebt uns nun zunächst Aufschluss darüber, wie der Körper der Spaltpilze gebaut ist, welche Theile man an ihm unterscheiden kann, wie er sich im Allgemeinen weiter entwickelt. Im zweiten Abschnitte erfahren wir das Wichtigste über die physiologischen Wirkungen der Spaltpilze, über ihre Ernährung, ihre Fähigkeiten Stoffe umzuformen, über ihr Verhalten gegen die verschiedensten äusseren Einflüsse, sowohl gegen mechanische, als gegen chemische. Im folgenden Abschnitte macht uns Zopf mit der Methodik der grade für diese Organismengruppe so äusserst schwierigen Rein-Kultur bekannt, das heisst, er schildert uns die Mittel, durch welche man eine bestimmte Bacterienform isoliren und zur Entwicklung bringen kann. Im letzten Abschnitte erfahren wir endlich etwas über die Systematik und ist es eine dankenswerthe Eigenschaft der Zopf'schen Arbeiten, auch dieses vielfach so falsch bearbeitete Kapitel in einer naturgemässen, vereinfachten Form gegeben zu haben, wenn wir auch dabei immer bedenken müssen, dass das Aufstellen einer Systematik der niederen Organismen wegen der unendlichen Schwierigkeiten, die sich dabei darbieten, unsicher bleibt, jedenfalls zu den wenig dankbarsten biologischen Arbeiten gehört Zopf geht daher auch in diesem Abschnitt rein objectiv und logisch vor, er stellt uns zusammen, was wir vorläufig über diese Formen wissen und ist sich selbst bewusst, dass spätere Untersuchungen eventuell der Systematik ein anderes Aussehen zu geben vermögen.

Diese Arbeit Zopf's, welche nun schon länger denn seit Jahresfrist in den Händen des Publicums ist, hat in den mannigfaltigsten Kreisen schon allgemeine Beachtung gefunden und ist einem Jedem, der sich für das wichtige Kapitel dieser Mikroorganismen interessirt, als zuverlässige und sicherste Grundlage zu empfehlen.

Leipzig. Brass.

L. v. Heyden, E. Reitter, J. Weise: Catalogus coleopterorum Europae et Caucasi. Editio III Berolini 1883. (Nicolai (R. Stricker) Preis 6 Rmk.)

Im Jahre 1877 erschien, bearbeitet von Fr. Stein und J. Weise, eine II. Ausgabe des Catalogus coleopterorum Europae und schon machte sich das Bedürfniss geltend, eine III. Aus-

gabe desselben Verzeichnisses folgen zu lassen. In mehrfacher Hinsicht hat diese neue Ausgabe Aenderungen erfahren. Zunächst sind die transkaukasischen Provinzen in die Grenzen des Gebietes herein gezogen, und diese Vergrösserung des Faunengebietes im Titel bemerkt. Hierdurch, wie durch die Aufnahme der neueren Entdeckungen und durch veränderte Anordnung des früheren System's, hat sich das Verzeichniss um mehr als einen Bogen vermehrt.

Abweichend von der früheren Ausgabe ist die Begrenzung der Familien eine engere geworden, indem manche der früheren Unterfamilien zu Familien erhoben sind, mehr noch gilt dies von den zu Unterfamilien erhobenen Gattungsgruppen. Dass bei dieser Concentrirung der Gattungen zu Unterfamilien, wie bei der Erhebung von Untergattungen zu selbtständigen Gattungen nicht willkürlich verfahren ist, dass dagegen gute Gründe vorlagen, welche eine solche Modelung des Systems wünschenswerth erscheinen liessen, das zeigt uns ein näheres Eingehen auf die Art und Weise der vorgenommenen Aenderungen, das bezeugen uns aber auch die hochachtbaren Namen der Verfasser dieses Catalogs, welche Namen allein schon Bürgschaft geben, dass das vorliegende Werk eine gediegene und vorzügliche Arbeit sei, welche der Empfehlung nicht weiter bedarf.

Nehmen wir die erste Familie: Carabidae, so ist diese, gegenüber der II. Ausgabe, sachgemäss zerspalten in Cicindelidae und Carabidae. Während die Cicindeliden keine weitere Eintheilung in Unterfamilien benöthigen, sind die Carabiden in 9 Unterfamilien getheilt, welche wiederum in besondere Gruppen zerfallen. In ähnlicher Weise finden sich einige arten- und formenreiche Gattungen in mehrere selbständige Genera gelöst, indem viele der bereits in der zweiten Auflage eingeführten Untergattungen zu jenen erhöht werden. So z. B. zerfällt das Genus: Carabus L. jetzt in 18 selbständige Gattungen, von denen die Gattung Carabus Thomson, immer noch reich an varietätenreichen Arten, in unbenannte Gruppen getheilt ist, wodurch bestimmte Formenkreise angedeutet wurden. Dass hier von einer unmotivirten Zersplitterung nicht die Rede sein kann, ersehen wir aus der Behandlung anderer artenreicher Gattungen wie Bembidion, Trechus, Plerostichus unter den Carabiden. Auch diese Gattungen sind reich an Arten, die in verschiedene Untergattungen vertheilt sind, aber nur wenige dieser Untergattungen sind derart begründet, dass sie zu Gattungen erhoben werden konnten.

An der Bearbeitung der verschiedenen Käferfamilien betheiligten sich ausser den drei im Titel namhaft gemachten Autoren, von denen die zwei erstgenannten an Stelle des inzwischen verstorbenen Dr. J. P. E. Friedr. Stein, getreten sind, noch andere rühmliehst bekannte Fachleute. Als Bearbeiter werden ge-

nannt: Lucas von Heyden: (Cicindeliden — Gyriniden), Dr. Eppelsheim (Staphyliniden), Edmund Reitter (Pselaphiden — Cisiden), Ludwig Ganglbauer (Cerambyciden), Julius F. Weise (Curculioniden etc. Chrysomeliden, Coccinelliden). Die Fundorte sind gegenüber der zweiten Auflage genauer angegeben, da es sich herausgestellt hat, dass gewisse Arten einen beschränkteren Verbreitungsbezirk haben, als bisher angenommen worden ist. Der Preis von 6 Mark ist als ein geringer anzuerkennen. D. von Schlechtendal.

Max Wahnschaffe. Verzeichniss der im Gebiete des Aller-Vereins zwischen Helmstedt und Magdeburg aufgefundenen Käfer. Neuhaldensleben 1883. (C. A. Eyraud. Preis 6 Mk.)

Lange ist mir kein Buch in die Hand gekommen, welches mich mehr angemuthet hätte als dieses Käferverzeichniss. Ein gewisser Werth liegt ja in jeder Aufstellung einer Lokalfauna und unsere Litteratur ist ziemlich reich daran, aber meist finden sich nur Hinweise auf die Zeit und den Fundort, häufig auch knüpfen sich daran wohl eigene Beobachtungen und Betrachtungen des Autors, seltner jedoch tritt uns eine so mustergiltige Bearbeitung entgegen, wie sie im vorliegenden Verzeichniss der verdienstvolle Verfasser dem entomologischen Publicum bietet. Bescheiden entlehnt Wahnschaffe die Worte des Fabricius und ruft dem Leser zu: „His utere, usque dum alii plura meliora que sistant.“

Liebe zur Natur und vor allen zu den Käfern, denen der Verfasser von Jugend auf treu geblieben, tritt noch unverhohlen aus dem Inhalt des Buches dem Leser entgegen, diese Freude an der herrlichen Natur hat wohl auch dem Verfasser die Feder in die Hand gegeben, um Andere anzuregen, seinen Wegen zu folgen und ihnen die Jagdgründe zu erschliessen, in denen dies niedere Wild zu erbeuten ist.

Nicht trefflicher aber konnte dieser Zweck erreicht und der Sache gedient werden, als der Verfasser durch die Voraussendung seiner Einleitung gethan, und ich kann mich nicht enthalten, auf den Inhalt dieses Werkes etwas näher einzugehen. In der Einleitung, welche mit Seite 24 abschliesst, weist der Verf. zunächst darauf hin, dass trotz des mehr als 10jährigen Bestehens des Aller-Vereins die Aufstellung eines Verzeichnisses über die Käfer dieses Gebietes auch jetzt noch nicht ganz gerechtfertigt sein dürfte, wenn er dennoch ein solches aufgestellt hat, so geschah dieses, um dem Sammler Winke und Fingerzeige zu geben, wo ein seltenes oder bemerkenswerthes Insekt zu finden und zugleich einen Anhalt zu geben über den Umfang dessen, was er wohl zu erwarten hat und wie er in Folge davon die Anlage und Ver-

vollkommnung seiner Sammlung zweckmässig bewirken kann. Dieses Ziel zu erreichen giebt uns der Verf. zunächst eine eingehende topographische Beschreibung des Vereinsgebietes, welches einen Flächenraum von etwa 20 □ Meilen umfasst und dessen Grenzen genauer durch Ortschaften angegeben werden.

„Ausgeschlossen von dem Gebiete bleiben der Elmwald einerseits, andererseits die Letzlinger Haide, beide mit bedeutend anderer Flora, Fauna und sonstigen naturwissenschaftlichen Verhältnissen, nicht minder der grösste Theil der Börde, als ein waldleeres Land.“

Auch dem Klima wird die gebührende Aufmerksamkeit geschenkt, und die mittlere Jahrestemperatur mit $+8^0$ angegeben bei einer durchschnittlichen Meereshöhe von 100 Meter. Die höchste Berghöhe scheint 178 M. nicht zu überschreiten; das Terrain ist stark bewaldet, hat Wiesen, Moore, zahlreiche Quellen, Springe und grössere stehende wie fliessende Wasser. Trotz der geringen Erhebung der Berge finden sich einige Käfer der Bergregion wie Carabus catenulatus und auronitens, Abax ovalis, parallelus u. a. A. „Das oftmals befremdliche Auftreten von Insekten an bestimmten kleinen Oertlichkeiten“ glaubt der Verf. in für sie zusagenden klimatischen Verhältnissen suchen zu dürfen, so neigt das Kalkgebirge zur Begünstigung südlicher, die Bruchlandschaften zu der nordischer oder höheren Bergen eigenthümlicher Formen. Die geognostische Beschaffenheit des Untergrundes ist gleichfalls eine sehr mannigfaltige und wird eingehender besprochen, an sie schliesst sich ein kurzes Vegetationsbild an. Hinweise auf die Generalstabskarte, die geognostische Karte von Dr. Ewald, wie auf die Flora von Schneider für diejenigen, welche sich eingehender für die Sache interessiren, finden sich angegeben.

Der sechste Abschnitt der Einleitung heisst: Rückblicke auf die Entomologie und mit ihm beginnt der speciellere Theil, das Vorkommen der Käfer: „Alle diese waldigen mit Wiesen umgebenen Hügel, diese verschiedenen Wasserläufe und Teiche, diese abwechselnde geognostische Beschaffenheit des Terrains, diese zahlreichen Arten des Laub- und Nadelholzes und der übrigen Flora lassen es wohl errathen, dass wir uns auf diesem so wenig ausgedehnten Gebiete in einer entomologisch sehr günstig gelegenen Gegend befinden, von welcher es sich wohl lohnen dürfte, die hier heimische Insektenwelt kennen zu lernen, deren Reichhaltigkeit namentlich den an seinen Wohnort gefesselten Entomologen für manches zu entschädigen im Stande ist, was er in anderen Gegenden erst auf weiten Wanderungen antreffen kann.“ Wie anderwärts wirkt aber auch dort die fortschreitende Kultur auf die Veränderung der ursprünglichen Flora und Fauna nachtheilig ein, namentlich verschwinden mehr und

mehr die alten Eichenbestände und mit ihnen mindert sich denn auch die Häufigkeit der sie bewohnenden Käferarten. Dennoch finden sich Heimstätten seltener Insekten, „noch heute bewohnt Rosalia alpina, wenn auch seltner geworden, die alten Buchen im Riesen bei Weferlingen, wo sie an Dicerca berolinensis und Bostrichus varius Ill. zwei ebenfalls seltene Kameraden gefunden hat.“

Es folgen nun 7. „Schädliche Käfer“, 8. „Verschwundene Käfer“, die letzteren bilden eine ganz stattliche Reihe von Arten „die seit vielen Jahren fast verschwunden zu sein scheinen.“ Bei diesen findet sich der jedesmalige frühere Fundort mit verzeichnet. An Zahl dürften sie annähernd von der unter 9. aufgeführten Reihe: „neu aufgetretene Käfer“ aufgewogen werden. Weit zahlreicher sind dagegen die unter 10. aufgeführten Seltenheiten, welche mit dem ebenso schönen als seltenen Colosoma reticulatum beginnend $3^1/_2$ Seite füllen. Im II. Abschnitt werden die Salzstellen besprochen, von denen einige eine Salzfauna besitzen, während andere wohl Salzpflanzen, jedoch keine Salzkäfer aufweisen.

Der 12. Abschnitt führt uns zu den Ameisengästen und zeigt, wie der Sammler dieser Thiere verfahren könne, ohne den Forsten durch Zerstörung der Ameisennester Schaden zuzufügen; Im 13. wird Aufschluss über das System des Verzeichnisses gegeben. Während der Verfasser im Allgemeinen den jetzt üblichen Systemen gefolgt ist, hat er bei den Curculioniden sich dem von Schönherr aufgestellten angeschlossen; ob mit Recht, lässt er dahin gestellt. Unter 14. findet sich eine kurze Notiz über die Bestimmung der richtigen Namen, der sich unter 15. die Entomologen alter und neuer Zeit anschliessen, hauptsächlich diejenigen, welche über das betreffende Gebiet geschrieben, oder dort gesammelt haben, oder in sonstiger Beziehung zu diesen stehen. „Wir befinden uns hier in dem oberen Aller-Gebiet auf entomologisch altklassischem Boden,“ denn es geschieht in den Werken von Panzer und Sturm dieser Gegend bereits Erwähnung. Schon als Schüler sammelte W. gleichzeitig mit R. Leuckart u. A. eifrigst in Helmstedt Käfer.

Das Verzeichniss der Käfer selbst, Seite 27—428 führt uns nicht allein die im genannten Gebiet überhaupt aufgefundenen Käfer vor, nebst ihren Varietäten, Fangzeiten, Fundstellen und Aufenthaltsorten, sondern es finden sich noch eine ganze Menge Käfer aufgeführt, von welchen der Verf. nur vermuthet, sie könnten im Gebiete vorkommen, da sie aus ähnlichen Gegenden nördlicher und südlicher bekannt sind, oder in der Nachbarschaft vorkommen. Auch bei diesen werden meist die Fundorte und die Arten ihres Aufenthalts genauer angegeben, sie sind aber nicht nummerirt, vielmehr durch abweichenden Typendruck kennt-

lich gemacht. Diesen schliessen sich dann auch anderweite Bemerkungen des Verfassers an. Dem lateinischen Gattungsnamen ist stets ein deutscher beigefügt, in dem hierfür meist die Sturm'sche Benennung beibehalten ist. Deutsche Namen hat aber der Verf. gewählt, weil er dieses Verzeichniss, wie wiederholt betont wird, in erster Reihe für den im Allergebiet sammelnden, namentlich angehenden Entomologen zusammengestellt hat.

Den Schluss dieses verdienstvollen Werkes bilden wieder eine Reihe von Abschnitten: 1. Zahl der Arten, verglichen mit den überhaupt aus Deutschland bekannten Käfern; hierbei kommt W. zu dem Schluss, dass im Allergebiet nahezu die Hälfte aller deutschen Käfer vorkomme; darauf werden noch eine Reihe anderer Faunengebiete in Vergleich gezogen. 2. Die nothwendigsten litterarischen Hülfsmittel und zu weiteren Studien empfehlenswerthe Schriften. Dieser Abschnitt ist vorzüglich für angehende Entomologen berechnet, dasselbe gilt vom 3. Abschnitt: Beschaffung der Sammel- und Sammlungs-Utensilien. Der 4. Abschnitt giebt eine Uebersicht über die Vertheilung der Arten nach den Familien. Im ganzen werden 2871 Arten, als im Aller-Gebiet vorgekommen, namhaft gemacht. Ein deutsches und ein lateinisches Namenregister bilden den Schluss dieses den Käfersammlern wohl zu empfehlenden Buches.

Halle, den 6. Januar 1884 D. von Schlechtendal.

Wiedersheim. Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere auf Grundlage der Entwicklungsgeschichte. 607 Holzschnitte. (Jena, G. Fischer.)

Wiedersheim wünscht mit dem vorliegenden Buche besonders dem Mediciner das Verständniss für den Bau des menschlichen Körpers dadurch zu erleichtern, dass er nur auf die Anatomie der Wirbelthiere Rücksicht nimmt und dieselbe in allerdings klarer und präciser Weise zur Darstellung bringt. Es ist aber eine vergleichende Anatomie der Wirbelthiere allein nichts vollständiges, denn wir können die verschiedenen Organe derselben weder anatomisch noch auch entwicklungsgeschichlich verfolgen, wenn wir nicht die gleichen Organsysteme bei den niederen Thiergruppen mit in Betracht ziehen, es wird also doch neben dieser Wirbelthieranatomie auch noch eine solche in Anwendung gebracht werden müssen, welche die Anatomie der wirbellosen in den Kreis der Betrachtungen zieht und darin wird stets ein Mangel des oben genannten Werkes liegen, trotzdem soll nicht geleugnet werden, dass gerade die Wirbelthiere ein besonderes Interesse haben, insofern man ihnen direct den Körper des Menschen anreihen muss.

Wiedersheim's Lehrbuch zeichnet sich vor den meisten anderen vergleichenden Anatomien durch die Fülle der klaren Figuren aus, welche den Text auch für denjenigen verständlich machen, der nicht in der Lage ist, fortwährend eine vergleichend-anatomische Sammlung zum Studium bei der Hand zu haben und insofern ist das Werk besonders dem Mediciner sehr zu empfehlen; derselbe kennt ja durch sein Studium des menschlichen Körpers eine Menge von Einzelheiten, die in einem solchen Lehrbuche nicht gebracht werden können; weiterhin ist es ein grosser Vorzug des Buches, dass es fortwährend die entwicklungsgeschichtliche Richtung betont und bei den einzelnen Organen und Organsystemen stets darauf Bedacht nimmt nachzuweisen, wie sich solche sowohl beim Individuum, als auch in der ganzen Wirbelthierreihe vorfinden.

Was nun die Eintheilung des Buches selbst anlangt, so giebt der Verfasser zunächst nach der Einleitung eine kurze Uebersicht über die Entwicklung und den Bauplan des Thierkörpers, an der Hand einer Reihe von schematischen Figuren versucht er besonders die Wirbelthierentwicklung knapp darzustellen. Im speziellen Theil verfolgt er zunächst das Integument, dann das Skelett, bei welchem er Hautskelett und inneres Skelett unterscheidet. Das innere Skelett ist in grösserer Ausführlichkeit behandelt. Da Wiedersheim zunächst den Stamm des Skelettes, die Wirbelsäule, zusammenfasste, so hätte er auch an den Anfang dieser Betrachtungen über das Skelett neben der Wirbelsäule die Schädelkapsel stellen müssen und nicht erst, wie geschehen, die Rippen u. s. w. einschalten; unserer Meinung nach wäre es logischer gewesen, zunächst Wirbelsäule und Schädelkapsel, dann die Anhänge derselben, die Rippen und das Visceralskelett zu bringen. Der bekannten Wirbeltheorie des Schädels gegenüber verhält sich Wiedersheim entschieden ablehnend, er fasst nur den von der Corda durchzogenen Theil des Schädels als der Wirbelsäule identisch zu setzen auf und stellt ihm den übrigen nicht von der Corda durchsetzten scharf gegenüber. Ueber die Zahl der Wirbel, welche in den vertebralen Abschnitt eingehen sollen, spricht er sich nicht klar aus, sondern erwähnt nur, dass bei einzelnen Fischen viele bis 40 Abschnitte an denselben zu unterscheiden seien.

In der kurz folgenden Myologie wird auch das Hauptgewicht auf die Musculatur der niederen Wirbelthiere gelegt und die höheren verhältnissmässig kurz behandelt, was ja auch Gründe für sich haben mag.

An die Musculatur reiht nun Wiedersheim die Besprechung des Nervensystems und der Sinnesorgane an, gerade dieses Kapitel ist es, welches innerhalb der Wirbelthierreihe allein betrachtet, äusserst schwer verständlich erscheint, hier muss unbedingt auf

die Entwicklung des Centralnervensystems bei niederen Thieren kurz eingegangen werden, weil sonst ein Verständniss für die verschiedenen Abschnitte nicht vollkommen klar zu erzielen ist. Die Darstellung, wie sie uns Wiedersheim giebt, ist allerdings durchaus klar und correkt, nur ist er gezwungen, gleich mit dem complicirten Gehirn anzufangen und an dasselbe dann den übrigen Nervenapparat anzuschliessen.

Im folgenden Abschnitte wird der Verdauungsapparat der Wirbelthiere betrachtet, nach einer klar durchgeführten Einleitung über die Entwicklung des Darmkanales und seiner Anhangsgebilde geht der Verfasser auf die verschiedenen Darmabschnitte ein, entwickelt zunächst den Vorderdarm mit den ihm eigenen Apparaten zur Aufnahme und Zerkleinerung der Nahrung, an den Vorderdarm wird der Mitteldarm also der Magendünndarmabschnitt angereiht und ausführlicher besprochen, schliesslich bildet das letzte Kapitel dasjenige über den Bau des Enddarmes; im Anhang daran wird eine kurze Uebersicht über den inneren Bau des Darmrohres und über die Gewebe der einzelnen Abschnitte gegeben, schliesslich folgt ein besonderer Abschnitt über die Anhangsorgane, die verschiedenen Drüsen, welche sich in den Wirbelthiergruppen am Darme vorfinden. In dem folgenden Kapitel, welches über die Athmungsapparate handelt, wird dann auch gelegentlich der Besprechung verschiedener Verhältnisse derselben, das Cölom und der Abdominalporus in den Kreis der Betrachtungen gezogen. An den Athmungsapparat reiht sich der Kreislaufapparat an, welcher verhältnissmässig kurz dargestellt ist. Nachdem auch zunächst eine allgemeine Entwicklung des Gefässsystems und eine Schilderung der histologischen Verhältnisse desselben gegeben ist, geht der Verfasser zur Schilderung des Herzens bei den verschiedenen Thieren und dann auf die sich an dieses anschliessenden Venen und Arterien über; schliesslich bringt er im Zusammenhange den Harn- und Geschlechtsapparat, welcher den Schluss der Betrachtungen über die Organe bildet, worauf dann noch ein sehr ausführliches Literatur-Verzeichniss folgt.

Das Wiedersheim'sche Buch ist gerade seiner klaren Darstellungsweise und der vortrefflichen Abbildungen wegen entschieden zu empfehlen, wenngleich es sich auch auf eine rein descriptive Beschreibung der verschiedenen Organe beschränkt und die Functionen derselben nicht in ausführlicher Weise berücksichtigt. Es soll damit dem Buche durchaus kein Vorwurf gemacht werden, nur ist im Allgemeinen die Bemerkung hier einzuschalten, dass eine Verbindung der vergleichenden Anatomie mit allgemeinen physiologischen Thatsachen das Verständniss für die behandelten Gegenstände entschieden vermehrt und dem Darsteller auch die Behandlung des Gegenstandes selbst wesentlich erleich-

tert. Es wird allerdings gerade diese Richtung in Lehrbüchern so gut wie gar nicht eingeschlagen, sondern man hält sich stets an den in den Reihen der descriptiven Anatomie des Menschen benutzten Gang der streng beschreibenden Darstellungsweise. Es würde allerdings durch eine solche Betrachtung das Werk an Umfang zunehmen, aber doch nicht so erheblich, dass dadurch irgend welcher Schaden für die Arbeit selbst eintreten könnte.

Dem Zoologen vom Fach wird diese Arbeit unter allen Umständen sehr erwünscht erscheinen und von dieser Seite auch die eingehendste Beachtung und umfassendste Verwendung finden.

Leipzig. Brass.

Gegenbaur. Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 588 Holzschnitte. (Leipzig, Wilh. Engelmann.)

Es ist eine gewiss berechtigte Eigenthümlichkeit unserer Lehrer der Anatomie, dass dieselben soweit als möglich am liebsten bei ihren Vorträgen eigene Werke über den doch schon nach allen Richtungen hin bearbeiteten Körper des Menschen zu Grunde legen. Wir besitzen schon eine Reihe guter Anatomien und doch versucht es wieder in oben genanntem Buche einer unserer bedeutendsten und vergleichenden Anatomen, den Studirenden die Kenntniss des menschlichen Körpers möglichst klar und objectiv beizubringen.

Bei Gegenbaur konnten wir sicher sein, dass bei der Besprechung der verschiedenen Organe in besimmtester Weise immer auf die niederen Verhältnisse innerhalb der Thierreihe eingegangen wurde. Die Anatomie ist nicht so umfangreich, wie viele solche, welche heute in den Händen des medicinischen Publicums sind, aber sie ist vollständig klar und fasslich dargestellt und in Folge dessen ist es ein nicht zu unterschätzender Vortheil, dass der gewaltige Stoff auf ein Minimum zusammen gedrängt wurde. Ein Werk über die Anatomie des Menschen dient ja heute nicht allein mehr dem Mediciner, sondern ebensogut dem Zoologen oder besser gesagt vergleichenden Anatomen und diesen hat jedenfalls Gegenbaur das Material so vollständig klar dargelegt, dass das Werk in nicht medicinischen Kreisen weitere Verbreitung finden wird. Seine Theorien, wie z. B. die von der Entwicklung des Schädels aus mehreren Wirbeln hat Gegenbaur nicht weiter verfolgt, sondern beschränkt sich, wie es auch bei einer solchen Arbeit durchaus nothwendig ist, einzig und allein auf eine sachliche Darstellung der Entwicklung des Schädels.

An den Anfang seiner Betrachtungen setzt er eine allgemeine Uebersicht über den histologischen Bau und die Entwicklung des Körpers; in einer Anzahl von grösstentheils Originalen werden die wichtigsten Zellelemente und zum Theil ihre Entwicklung und Theilung dargestellt, dann folgen ebenso die sche-

matisch gehaltenen Bilder über die Entwicklungsgeschichte; natürlich wird auch hier der uterinen Entwicklung die Hauptaufmerksamkeit geschenkt, auf die postembryonalen aber verhältnissmässig sehr wenig Werth gelegt, dafür sind dann in den verschiedenen einzelnen Capiteln die Entwicklungsreihen der Organe stets mit angeführt.

Den Stoff selbst theilt Gegenbaur in acht Abschnitte ein und folgt da nicht der entwicklungsgeschichtlichen und physiologischen Bedeutung der einzelnen Organe, sondern stellt dieselben, den alten traditionellen Anatomien folgend, in nicht vollständig logischer Weise zusammen. Den Anfang macht auch das Skelettsystem, welches durch einige Kapitel über Entwicklung der Knochen, Gestaltung, Gelenkbildung, Bänder u. s. w. eingeleitet wird; das Kopfskelett ist in ausgezeichneter Klarheit und streng geordneter Reihe gegeben und weicht da wohl die Gegenbaursche Darstellungsweise ganz entschieden von den meisten unserer jetzigen Anatomien ab; es geht die Besprechung hier auch vom hinteren Schädeltheil nach vorn zu, folgt also der vorher besprochenen Wirbelsäule. Eine solche Darstellungsweise, die die einzelnen Stücke des Schädels nicht gedankenlos durcheinander würfelt und dann schliesslich in einem Schlusskapitel den Schädel als Ganzes betrachtet, sowohl in entwicklungsgeschichlicher, als auch in vergleichend anatomischer Hinsicht, muss äusserst ansprechend sein. In den übrigen Abschnitten geht Gegenbaur meist denselben Weg, den andere Anatomen auch gegangen sind, nur in einem Punkte hätte er vielleicht einen anderen einschlagen können, es ist dort, wo er die Nasenhöhle mit dem Pharynx und Darmkanal zusammenbringt und nicht, wie es physiologisch und entwicklungsgeschichtlich richtig ist, mit den Respirationsorganen, deshalb hätte doch eine Besprechung des Pharynx u. s. w. an dieser Stelle ungehindert bleiben können. Als letzter Abschnitt wird der über das Integument und die Sinnesorgane handelnde gebracht und hier weicht Gegenbaur auch entschieden sehr vortheilhaft von manchen Anatomien ab, indem er zunächst das Integument bespricht und dann bei den Sinnesorganen den Hautsinn noch einmal besonders behandelt; Die Eintheilung in niedere und höhere Sinnesorgane ist nicht gut gewählt, es hätte vielleicht besser heissen können einfache und complicirtere, denn schliesslich sind diejenigen Theile, welche percipiren, überall gleich complicirt und verhältnissmässig gleichartig gebaut und ich weiss nicht, warum ein Tastkörperchen, welches seinen Functionen in jeder Weise angepasst ist oder eine Riechschleimhaut, die sich ebenfalls vollkommen den ihr eigenen Functionen anpasst, niedriger organisirt sein soll, als ein Sehorgan und ein Gehörorgan; alle unsere Sinnesorgane zeigen Unvollkommenheiten oder besser gesagt, sind nur bis zu

einem gewissen Grade vollkommen. Gegenbaur will nun zwar die Eintheilung so aufgefasst wissen, als ob die niederen nur aus Epithel hervorgegangen seien, da müssen wir ihm auch entschieden die Frage entgegenhalten, ob dann die aus dem Mesoderm sich entwickelt habenden Nasenmuscheln, sowie der übrige Nasenraum keine Hülfsorgane für die Geruchsempfindung oder directer gesagt, für das Geruchsorgan seien und ob vielleicht die äusserste Haut nicht auch vielfach einen Hülfsapparat abgäbe für die Tastempfindungen. Jedenfalls hätte Gegenbaur dies von vergleichend anatomischem Standpunkte aus nicht machen dürfen, er verwirrt dadurch den Mediciner, welcher nicht den nöthigen Einblick in die vergleichende Anatomie und die Entwicklungsgeschichte besitzt.

Diese Anatomie kann, wie schon erwähnt wurde, mit Freuden begrüsst werden und sie wird trotz der zahlreichen Concurrenz ihre Stellung in der Wissenschaft durchaus behaupten.

Brass.

Im Verlag von **Tausch & Grosse** in Halle a. S. sind erschienen:

Mittheilungen

des

VEREINS FÜR ERDKUNDE

zu

Halle a. S.

Zugleich Organ des Thüringisch-Sächsischen Gesammt-Vereins für Erdkunde.

1883.

Inhalt:

Richard Assmann, Der Brocken.
Paul Friedrich, Ueber die Tertiärflora der Umgegend von Halle a/S.
Theodor Geyler, Ueber eine japanische Tertiärflora.
Bruno Haushalter, Die Sprachgrenze zwischen Mittel- und Niederdeutsch von Hedemünden an der Werra bis Stassfurt an der Bode. Mit einer Karte.
H. Kempe, Zur Sittenkunde der Centralaustralischen Schwarzen.
Julius Rademacher, Die Ausstellung in Amsterdam 1883 und der deutsche Export nach Holländisch-Indien.
Die landeskundliche Litteratur für Nordthüringen, den Harz und den provinzialsächsischen wie anhaltischen Antheil an der norddeutschen Tiefebene.

Das Vereinsjahr 1882/83.
Verzeichniss der Mitglieder.
Verzeichniss der Vereine etc., mit welchem sich der Verein für Erdkunde im Schriftentausch befindet.

264 S. 8° mit einer Karte. Preis M. 5.

Die

Landeskundliche Litteratur

für

Nordthüringen, den Harz und den provinzialsächsischen wie anhaltischen Theil an der norddeutschen Tiefebene.

Herausgegeben
vom
Verein für Erdkunde zu Halle.
174 S. 8°. Preis M. 3.

Seite

Kirchner, Methoden der Bekämpfung der Kartoffelkrankheit. Ref. 51
— Scherfsches Verfahren der Rahmcondensirung 55
König, Procentische Zusammensetzung und Nährgeldwerth der menschlichen Nahrungsmittel nebst Kostrationen und Verdaulichkeit einiger Nahrungsmittel Ref. 67
Laubenheimer, Grundzüge der organischen Chemie. Ref. . 59
Luedecke, Anomalien regulärer Krystalle 46
— Kalkspath, Pyrit, Quarz vom Harze. Ref. 46
— Vulkanischer Ausbruch auf Krokatoa. Ref. 47
— Silberkiese. Ref. 47
— Vulkanischer Ausbruch auf Alaska 48
— Axenverhältnisse des Lupinins 50
— Prachistorische Wohnungen am Rio grande del Nord . . 53
— Interglaciale Kohlen von Sonthofen 54
— Specifisches Gewicht des flüssigen Sauerstoffs 54
— Anatas vom Brand. Ref. 55
— Ref. über Elemente der Geologie von Credner. V. . . . 67
— „ „ Abriss der Geologie des Harzes 68
— „ „ Dana Textbook of Mineralogy II 69
— „ „ Penk, Vergletscherung der deutschen Alpen . . 69
— „ „ Tschermak, Lehrbuch der Mineralogie 73
Mach, Ueber Umbildung und Anpassung im naturwissenschaftlichen Denken. Ref. 64
Meinert, Speise- und Nährstofftafeln. Ref. 66
Meyer, Handbuch der qualitativen chemischen Analyse anorganischer und organischer Substanzen. Ref. 57
Oertel, über Salsola Kali 53
Otto, Anleitung zur Ausmittelung der Gifte. Ref. 63
Phaenologische Beobachtungen 53. 54
Penck, die Vergletscherung der deutschen Alpen. Ref. . . . 69
Priebs, 2 neue Oefen 49
Schaal, Phaenologische Beobachtungen 53
von Schlechtendal, Ref. über von Heyden etc. Catalogus Coleopterorum Caucasi et Europae 76
— Ref. über Wahnschaffe, Käfer des Allergebietes 78
— Ueber das Nest der Sackspinne 54
— Colebopsis truncata 55
Schmidt, E., über Schädlichkeit der Messinghähne beim Verschank von Altbier. Ref. 41
— Diazobenzolreaction. Ref. 48
— Reinigung des Liebigdenkmals. Ref. 53
— Referat über: Meyer, Handbuch der qualitativen chemischen Analyse anorganischer und organischer Substanzen 56
— Referat über: Wollny, die Thätigkeit niederer Organismen im Boden 57
— Referat über: Laubenheimer, Grundzüge der organischen Chemie 59
— Ref. über: Böckmann, chemisch-technische Untersuchungsmethoden der Gross-Industrie 61
— Ref. über: Jul. Otto, Anleitung zur Ausmittelung der Gifte 63
Schröder, über Helix faustina. 4. Ref. 51
Tauschverkehr. Ref. 40. 47. 50
Tschermak, Lehrbuch der Mineralogie Ref. 73
Vorstand neuer. Ref. 40
Wage, Wild'sche Methode 46
Wahnschaffe, Käfer des Allergebiets. Ref. 78
Wollny, Thätigkeit der niederen Organismen im Boden. Ref. 57
Zopf, Spaltpilze. Ref. 74

Cohen in Hannover und 1 Prospecte von Philipp C... Heften liegen 2 Prospecte von Eduard Kummer in L... bei.

Als wesentliche Ergänzung zu

jedem Lehrbuch der Physik

erschien soeben complet

Die Physik im Dienste der Wissenschaft, der Kunst und des praktischen Lebens.

unter Redaction von

Prof. Dr. **G. Krebs** in Frankfurt a. M.

Mit 259 Holzschnitten.

XVI und 582 S. gr. 8. Eleg. geb. 11. M., brosch. 10 M.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Anerkannt von der gesammten Fachpresse.

Soeben erschien und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Die Wirbelthiere Deutschlands

in übersichtlicher Darstellung

von

Dr. Hubert Ludwig.

Octav. 1884. gebunden. 3 M. 60 Pf.

Im Verlage der **J. G. Cotta'schen Buchhandlung** in **Stuttgart** erschien soeben:

Die Zunahme der Wärme

mit der Tiefe ist eine Wirkung der Schwerkraft.

Von

Gotthold Landenberger.

8°. 28 Seiten. Mk. 1. 20 Pf.

Wir suchen einige Exemplare von

Band XLIX. und L.

der

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften

zu kaufen und erbitten Offerten.

Halle a. S. **Tausch & Grosse.**

Anfragen wegen Aufnahme von **Aufsätzen** in diese Zeitschrift, von Mittheilungen für das Vereins-Correspondenzblatt und wegen Redactionsangelegenheiten bitten wir an **Dr. O. Luedecke, Privatdocent,** Halle-Saale, Domgasse 5/6 zu richten.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

5565

März — April 1884.

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen

Von

Dr. Brass in Leipzig. Geh. Bergrath **Duncker.**
Freiherr **von Fritsch**, Prof. in Halle. Prof. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch.** Geh. Reg. Rath.
Präsident der Leopoldinisch-Carolinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor **Leuckart** in Leipzig.
Privatdocent Dr. **Luedecke.** Professor Dr. **E. Schmidt**
und Privatdocent **Dr. Zopf** in Halle.

Der ganzen Reihe LVII. Band.
Vierte Folge. Dritter Band.
Zweites Heft.

Ausgabe für Vereinsmitglieder.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1884.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalaufsätze.

Seite

Brass, Dr. A., Beiträge zur Zellphysiologie 116
Hofmann, Dr. H., Untersuchungen an fossilen Hölzern . . . 156

Berichte.

Baumert, Dr. G., Referat über Wildt, Katechismus der Agriculturchemie 201
Brezina, Methodik der Krystallbestimmung. Ref. 205
Fritsch, von, Rothliegendes von Halle und Thüringen . . . 196
Goldfuss, Bulimus cremita. Ref. 196
Kobert, Dr., Ersatz der Vivisection durch Versuche an überlebenden Organismen 200
Kirchner, Prof., Verschiedener Fettgehalt der Milch. Ref. . 200
Luedecke, Dr., Dimorphie des Boracits 200
— Ref. über Brezina, Methodik der Krystallbestimmung . 200
Newlands, On the discovery of the periodic law and on relations among the atomic weights. Ref. 203
Schubring, Ref. über den jährlichen Gang der Temperatur in der Provinz Sachsen 202
Schmidt, Prof., Ref. über on the discovery of the periodic law and on relations among the atomic weights by J. Newlands 203
Tauschverkehr mit dem böhmischen Excursionsclub 199
Teuchert, Guanobrand in Oppin. Ref. 201
Wage, „ „ „ „ 201
Wild, Katechismus der Agriculturchemie. Ref. 204
Zeitschriften, eingelaufene. 196
„ „ 197

Diesem Hefte liegt ein Prospekt der Verlagshandlung von **Gressner & Schramm** in **Leipzig** bei.

Beiträge zur Zellphysiologie.

Von

Dr. Arnold Brass,

Assistent am zoologischen Institut in Leipzig.

Meine Untersuchungen über den Bau der Zelle und die Functionen der verschiedenen Schichten derselben sind schneller bekannt geworden, als ich es bei der Herausgabe des ersten Heftes meiner „biologischen Studien“ voraussetzen durfte. Als ich meine Arbeit begann, stand ich mit meinen Ansichten vollständig isolirt da, doch schon nach kurzer Zeit haben einige der neueren Forscher dieselben bei ihren Arbeiten verwerthet; da ich nun ausserdem, kurz nach Erscheinen des ersten Heftes der oben erwähnten Arbeit, als Laboratoriums-Assistent an das zoologische Institut der Universität Leipzig kam, so war es möglich, dass daselbst meine Arbeiten zum Theil controllirt und von mehreren der dort anwesenden Herren weiter verfolgt wurden. Ich komme dabei nun aber in die unangenehme Lage, dass ich bei den Untersuchungen Anderer erklärend und belehrend wirken muss, also meine eigenen Ansichten über verschiedene Sachen bei den Präparaten, welche mir vorgelegt werden, die ich aber weiter zu verfolgen nicht in der Lage bin, zu verwenden und auf diese Weise muss ich unbewusst und unwillkürlich meinen noch nicht publicirten Resultaten vorauseilen. Ich kann nun nicht verlangen, dass die Herren, welche ein spezielles Kapitel in dem von mir eingeschlagenen Sinne bearbeiten, ihre Publication so lange aufschieben, bis meine Untersuchungen über die betreffenden gleichartigen Objecte im Druck erschienen sind, andererseits mag ich aber auch nicht, dass meine noch

nicht gedruckten Gedanken mit den Arbeiten Anderer vor meinen Publicationen herauskommen. Daher sehe ich mich, sowohl in meinem Interesse, als auch in dem der mit mir gleichzeitig dasselbe Thema bearbeitenden Herren, veranlasst, die Resultate, welche ich gewonnen habe, in einiger Ausführlichkeit zusammen zu fassen und schärfer noch, als es bisher von mir geschehen, meine Ansichten über die verschiedenen Theile der Zelle auszusprechen.

Das eigentlich physiologisch wichtige Plasma stellt sich als eine helle, zähe Flüssigkeit[1]) dar, von einer uns vorläufig unbekannten Zusammensetzung; wir wissen blos, dass an dies Plasma eine Reihe von Functionen geknüpft sind, wir wissen, dass es eine Anzahl von Eigenthümlichkeiten zeigt, welche wir als Leben bezeichnen, dass es z. B. Nahrung aufzunehmen und zu assimiliren vermag, dass es sich bewegt, athmet, vermehrt, theilt, dass es unter Umständen ganz bestimmte Stoffe nach einer bestimmten Richtung hin zersetzen kann u. s. w., — wir wissen aber absolut noch nicht, wie nun die Umsetzungen innerhalb der Zelle und innerhalb des Plasmas vor sich gehen, wie die verschiedenen chemischen Verbindungen entstehen, auf welche Weise die physikalischen Erscheinungen, die Bewegung, Wärme u. s. w. hervorgerufen werden.

Zum grössten Theil stehen wir dem Plasma gegenüber noch auf rein morphologischem Standpunkte; es sind die physiologischen Eigenschaften desselben nur höchst unvollkommen bis jetzt untersucht und erkannt worden.

Ich habe es mir zur Aufgabe gemacht, neben den morphologischen Verhältnissen auch die physiologischen zu untersuchen, soweit eben eine solche Untersuchung z. Z. möglich ist.

Wir müssen froh sein, wenn wir die allgemeinsten physiologischen Verhältnisse, die uns in der Zelle entge-

---

1) Der Ausdruck Flüssigkeit ist hier natürlich zu verallgemeinern. Das Plasma ist nicht tropfbarflüssig, sondern besitzt eine, in den verschiedenen Schichten oft selbst wieder verschiedene Consistenz. Es liegen öfters festere — aber nicht feste — Stränge und Netze in einer leichten flüssigen Grundsubstanz, ja es kommen selbst krystalloide Zustände des Plasmas vor.

gentreten, erkennen können und wenn wir finden, dass für die verschiedenen Hauptfunctionen, innerhalb der Zelle verschiedene Schichten ausgebildet sind. Für die Eizellen ist es mir zum Theil und für die Protozoën in sehr vielen Fällen gelungen, ganz scharf nachzuweisen, welche Schicht assimilirt, welche Schicht sich bewegt, und von welcher aus die Fortpflanzung des Individuums eingeleitet wird; ich habe den Prozess der Assimilation soweit verfolgen können, dass ich gewahrte, wie die Nahrung umgewandelt wird. Welche chemischen Prozesse allerdings bei einer solchen Umwandlung vor sich gehen, das ergründen zu wollen kann zunächst noch Niemand wagen, wissen wir doch noch nicht einmal von dem Verdauungsapparat der höheren Thiere, in welcher Weise die aufgenommene Nahrung umgewandelt wird. Aber mit demselben Rechte, mit welchem wir sagen, der Magen des Menschen und der Darm mit seinen Drüsen u. s. w. dient als Verdauungsapparat, denn er zersetzt die in ihn eingebrachte Nahrung, bringt sie in Lösung und transportirt die gelösten Theile weiter in den Körper hinein, mit demselben Rechte behaupte ich auch, dass bei den niedrigsten einzelligen Organismen und bei einigen Eizellen die dem Kern zunächst liegende, von mir als „Nähr- oder Ernährungsplasma“ bezeichnete Schicht das Verdauungsorgan oder Verdauungswerkzeug für die betreffenden Individuen ist, denn die aufgenommene Nahrung wird einzig und allein innerhalb dieser Schicht in Lösung gebracht oder, wie wir zu sagen pflegen, assimilirt.

Weiterhin gewahrt man, dass bei den niederen Protozoën ganz zu äusserst eine constant vorkommende, helle Schicht vorhanden ist, welche sich in die sogenannten Pseudopodien auszieht und zur Fortbewegung der betreffenden Formen dient, eine Schicht, welche sich von den übrigen Schichten des Protozoënkörpers unterscheidet, mit diesen auch nur in einem lockeren Zusammenhange steht und welche dan am mächtigsten entwickelt ist, wenn sie die meiste Arbeit zu verrichten hat, das heisst, wo sich der Protozoënkörper am schnellsten fortbewegen muss. Ich bezeichne diese Schicht, da ihr hauptsächlich die Function

der Fortbewegung des Individuums zukommt, als „Bewegungsschicht oder Bewegungsplasma“, will damit aber keineswegs gesagt haben, dass dasselbe nun nicht etwa noch andere Nebenfunctionen auszuüben im Stande sei. Ausser diesen beiden wohl charakterisirten Schichten kann man im Protozoënkörper noch einige andere unterscheiden, von denen die central gelegene als „Kern“ zu bezeichnen ist, während die zwischen Nähr- und Bewegungsplasma liegende als „Nahrungsschicht“ und „Athmungsplasma“ gedeutet werden kann.

Der Kern hat die Hauptfunction, die Theilung des Individuums einzuleiten, er übt auf alle um ihn herum liegenden Schichten eine Anziehungskraft aus, welche so stark ist, dass bei der Kerntheilung — das heisst also, sowie aus dem ursprünglichen Kerne zwei neue entstanden sind —, sich die ihm zunächst liegenden Schichten sofort um die beiden neu entstandenen Kerne zu gruppiren beginnen, sie bewegen sich dabei nach einfachen mechanischen Gesetzen und ziehen so die neuen Kerne auseinander; ist dies geschehen, so schalten sich endlich zwischen die entstehenden neuen Zellen auch die ganz zu äusserst gelegenen Schichten ein, also jene als Bewegungs- und Athmungsplasma zu deutenden. An den Stellen, wo sie eingetreten sind, beginnt sich die neue doppelte Zelle abzuschnüren, das Ende dieser Abschnürung ist die Bildung zweier selbständig nebeneinander liegender Individuen. Das Plasma des Kernes, welches die physiologische Function desselben ausübt, erscheint vollkommen homogen ausgebildet, es braucht aber nicht gleichartig zu sein, sondern kann sich immerhin noch aus verschiedenen nebeneinander und durcheinander liegenden Plasmasorten zusammensetzen. Dies homogene Plasma, welches unter Umständen keine chromatische Substanz in sich eingeschlossen enthält, welches also vollständig diejenigen Theile entbehrt, welche man durch Färbemittel und Reagentien innerhalb des Kernes deutlich sichtbar machen kann, übt nun auch die Hauptfunction eines gewöhnlichen Kernplasmas aus: es theilt sich, leitet also die Vermehrung der Zelle ein. Bei dieser Theilung gehen eine ganze Reihe von Umlagerungen in ihm vor,

welche wir gleich zu besprechen haben werden. Bevor wir diese Umwandlungen jedoch genauer betrachten, muss ich denjenigen Stoff innerhalb des Kernes eingehender schildern, welcher als chromatische Substanz bezeichnet wurde. Letzthin habe ich in No. 156 des zoologischen Anzeigers eine vorläufige Mittheilung über die chromatische Substanz veröffentlicht, welche ich hier, ihrem grössten Theile nach, nochmals abdrucke:

„Die chromatische Subtanz, also jener Theil der Zelle, welcher die Knäuel und Kernfiguren, das Faden- und Netzwerk bildet, muss ich als secundär in die Zelle eingelagertes, für das Leben der Zelle unter Umständen nicht absolut nothwendiges Nahrungsmaterial ansehen. Sie verhält sich zur Zelle ähnlich wie sich der Darminhalt und der Chylus bei einem Wirbelthiere zum Organismus des letzteren verhalten; weder ihre Quantität noch ihre Qualität ist eine constante; sie dient zum Lebensunterhalt (spielt eine passive Rolle), ist aber kein lebender activer Theil! Das farblose Plasma übt alle Functionen der Zelle aus und ist ihm daher eine grössere Aufmerksamkeit zu schenken, als es bisher geschehen ist!

Dass ich nicht nur Hypothesen und Theorien aufgestellt habe, das zeigt mir und „einem Jeden, der sehen will“, das Microscop täglich und stündlich. Nur muss man die Zellen lebend untersuchen und nicht erst den wahren Geist durch Reagentien hinaustreiben und durch Färbmittel den zurückbleibenden Theilen noch ein weiteres Untaugliches hinzufügen! Hat man die lebende Zelle untersucht und hat man sich über ihre Structur Klarheit verschafft, dann mag man sie zum Leichnam machen und diesem mit Reagens und Tinction weiter zu Leibe gehen, muss aber dabei stets noch bedenken, dass die Reagentien uns nichts Positives sagen, da wir nicht wissen, welche Veränderungen sie im Plasma hervorrufen. Dieses Nichtwissen ist hinreichend dadurch entschuldigt, dass es der Chemie noch nicht hat gelingen wollen, eine anständige Formel für eine Plasmasorte aufzustellen.

Dass ich nun vollkommen in der Lage bin, meine zu Anfang ausgesprochene Ansicht über die chromatische

Substanz auch durch klare Beispiele zu belegen, dafür sprechen eine Anzahl von Thatsachen, von denen ich nur einige wenige mittheilen werde.

Wenn wir z. B. ein Infusorium (denken wir uns ein Paramecium) betrachten, so finden wir häufig, dass der Kern von einer ziemlich gleichartig homogenen Beschaffenheit ist, welche um so klarer hervortritt, je intensiver das betreffende Individuum Nahrung aufzunehmen bestrebt ist. Hat das Infusorium eine bestimmte Quantität Nahrung aufgenommen, so beginnt es alsbald seine äusseren Bewegungen einzustellen und die Nahrung zu verdauen. Dabei bemerkt man ganz klar und deutlich, dass die Assimilation nur von der dem Kern zunächst gelegenen hellen Schicht eingeleitet wird. Die Nahrung verändert sich alsbald, sie wird schliesslich gelöst und die in Lösung gebrachten Theile derselben werden zu dotterähnlichen Kügelchen zusammengesetzt und in der von mir als Nahrungsplasma bezeichneten Schicht abgeschieden. Gleichzeitig gewahren wir aber auch, dass im Kerne ganz ähnliche Plasmabestandtheile zur Ausscheidung gelangen, welche gar bald dem Kerninneren ein grobkörniges Aussehen verleihen. Ist die Assimilation bis zu diesem Punkte fortgeschritten, so wird besonders im Kerne das entwicklungsgeschichtlich genau zu verfolgende Nahrungsmaterial gelöst und es bleibt von ihm nur noch ein Theil zurück, welcher gar bald in der Form von jenen Knäuelfiguren abgeschieden wird. So wie sich der Kern des Infusors theilt, lösen sich die Knäuelfiguren auf, sie bilden jene schleifen- und sternartigen Kernfiguren, welche wir zur Genüge durch die Arbeiten von Flemming, Strasburger etc. kennen. Wir können hier Schritt für Schritt verfolgen, dass diese später sich intensiv färbende Substanz ein Assimilationsproduct ist, das aus der aufgenommenen Nahrung hervorgeht.

Liess ich nun andererseits Amoeben, Infusorien und Gregarinen hungern, dadurch, dass ich ihnen die Nahrung entzog und sie zwang, von ihren eigenen Vorräthen zu zehren, so bemerkte ich in allen Fällen ganz klar und deutlich, dass gerade die chromatische Substanz langsam von den betreffenden Individuen resorbirt wurde, — ein

Beweis dafür, dass sie als Reservenahrungsmaterial diente.

Ich zwang nun auch Gewebszellen dadurch, dass ich höhere Thiere systematisch aushungerte, das in ihnen aufgespeicherte Nahrungsmaterial (die chromatische Substanz) langsam zu resorbiren und ich habe auf diese Weise besonders die Zellen des Verdauungsapparates und die Eizellen derartig zu modificiren vermocht, dass der Kern vollkommen wasserklar und homogen ausgebildet erschien und die chromatische Substanz im übrigen Zellinhalt ebenfalls bis auf ein Minimum verschwand."

An diese Mittheilung will ich nur noch einige Ergänzungen und Erläuterungen anknüpfen, welche ich auch schon in der neu erscheinenden Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie (herausgegeben von Dr. W. Behrens in Göttingen) zum Theil angedeutet habe. Wir müssen annehmen, dass mit Ausnahme der abgeschiedenen Krystalle und jener, von den Protozoën oder den weissen Blutkörperchen u. a. aufgenommenen festen Substanzen keine festen Körper innerhalb der Zelle vorkommen. Alle die Plasmaschichten, welche wir zu unterscheiden vermögen, das Nahrungsmaterial, soweit es von der Zelle selbst ausgeschieden ist (und dies findet auch mit der chromatischen Substanz statt), befinden sich im Zustande der Zähflüssigkeit, nicht aber in der Form von festen Gebilden innerhalb der verschiedenen Zelltheile. In vielen Fällen lässt sich die chromatische Substanz nur durch ihr stärkeres Lichtbrechungsvermögen von den umliegenden Zelltheilen unterscheiden, es treten aber dabei niemals ihre Ränder scharf hervor, sondern sie sind wie diejenigen eines jeden lebenden Plasmas gegen die neben liegenden Schichten unscharf abgesetzt; diese Grenzen werden um so undeutlicher, je inniger die Beziehung zweier aufeinander folgender Schichten ist, die Grenzen des als sogenannte chromatische Substanz ausgeschiedenen Nahrungsstoffes sind nur so lange verhältnissmässig scharf, als die Zelle diesem Nahrungsmaterial gegenüber indifferent bleibt, das heisst, so lange, als das Nahrungsmaterial nicht abgeschieden oder nicht assimilirt wird. Findet eine Ausscheidung oder eine Assi-

milation statt, so haben wir keine klaren Grenzen zwischen dem assimilirenden Plasma und dem von ihm gebildeten Reservenährstoffe. Erst wenn ein Theil dieser letzten Stoffe in der von mir als Nahrungsplasma gedeuteten indifferenten Schicht aufgespeichert wird, erscheinen die Grenzen desselben vollständig scharf und klar, sodass dann dieses Reservematerial eine gewisse Aehnlichkeit mit Fettkügelchen, welche innerhalb der Zelle ausgebildet sind, besitzt. Im Kerne zeigt es dasselbe Verhalten, so lange der Kern nicht mit der Verarbeitung des ihm eingelagerten Reservestoffes beschäftigt ist, wir gewahren dann auch innerhalb des Kernes stark lichtbrechende Körnchen, aber ihr Lichtbrechungsvermögen hört sofort auf, sobald der Kern seine Thätigkeit beginnt, die Körnchenform verschwindet allmählich und aus diesen primären Substanzen bilden sich dann verworren innerhalb des Kernes liegende Knäuel, Schleifen und Fäden, welche nur unter Umständen klar hervortreten, nämlich dann, wenn der Kern seine Hauptfunction auszuüben pflegt, wenn er sich theilt. Schon in meinen Untersuchungen über die Entwicklung der Aphiden habe ich darauf hingewiesen und ausdrücklich betont, dass im lebenden Plasma selten scharfe Grenzen vorkommen, dass aber durch Zusatz von Säuren, und als solche habe ich an der betreffenden Stelle die Salzsäure angegeben, innerhalb des Plasmas die einzelnen Schichten desselben scharf zu Tage treten. Dies selbe Verhalten zeigt auch die Essigsäure und einige andere Säuren den chromatischen Substanzen und den verschiedenen Schichten des Plasmas gegenüber. Bei meinen Amöben-Untersuchungen habe ich wiederholt darauf aufmerksam gemacht, dass die Kerne und die umliegenden Plasmaschichten nicht scharf von einander abgesetzt sind, dass sie sich aber sammt und sonders genau und deutlich gegen einander absetzen, sowie man Reagentien, Chromsäure, Essigsäure u. s. w. einwirken lässt. In der oben erwähnten kurzen Mittheilung über die Behandlung lebender Zellen, über die Anwendung der Reagentien habe ich es ganz präzis ausgesprochen, dass die Fadennetze u. s. w. erst unter dem Einflusse verschiedener Reagentien klar zu Tage treten, dass sie noch schärfer hervorkommen, wenn

man Färbemittel zusetzt und dass man daher sehr vorsichtig in der Deutung solcher secundär entstandener Figuren sein muss. Immerhin ist aber zu bemerken, dass die Reservestoffe, welche in der Zelle aufgespeichert werden, auch schon im lebenden Kerne resp. in der lebenden Zelle von nebenliegendem Plasma gesondert sind und dass dies am auffallendsten zu Tage tritt, sobald der Kern anfängt, die bekannten Theilungsvorgänge zu zeigen. — Bei einer Kerntheilung können zweierlei Verhältnisse stattfinden, entweder sind die entstehenden Theilstücke einander physiologisch und morphologisch gleich und solches findet z. B. bei der Kerntheilung der Protozoën oder bei derjenigen der gleichartigen Gewebe statt, welch' letztere allerdings schon ein in sich abgeschlossenes Ganze bilden müssen, zweitens kann bei einer Kerntheilung der sich theilende Kern in zwei physiologisch und auch morphologisch zum Theil verschiedene Stücke zerfallen. Ein solches Verhalten haben wir bei den Kernen der Eizellen vieler Thiere vor uns, hier zeigt sich das eine Kerntheilstück in jenen Zellen, von welchen die Ernährung besorgt wird, das andere in jenen Zellen, welche irgend eine andere Function, z. B. die der Athmung oder die der Empfindung u. s. w. zu übernehmen haben.

Wenn sich ein gleichartiger Kern in zwei Theile theilt, welche dem ursprünglichen Kerne sowohl als auch sich selbst gleich sind, so kann natürlich die Kerntheilung in höchst einfacher Weise verlaufen, es braucht sich der vorhandene Kern nur zum Zweck der Flächenvergrösserung einzuschnüren, um sofort die beiden neuen gleichwerthigen Kerne aus sich hervorgehen zu lassen; ganz anders verhält es sich aber dann, wenn ein Kern zwei verschiedene Theilstücke erzeugen muss, eins, welches in den Entodermtheil der Zelle eingeht, ein anderes, welches dem Ektoderm zukommt. Wir müssen hier annehmen, dass dem Kerne eine grosse Anzahl weiterer Eigenthümlichkeiten inne wohnen, über deren Ausbildung und Auftreten wir noch keine Klarheit besitzen, es spielen hier innerhalb des Kernes der Eizelle Vererbungserscheinungen, Arbeitstheilung u. s. w. mit, welche schliesslich auch in den Bewegungen des Kernplasmas und in der verschiedenen Ausbildung dessel-

ben einen Ausdruck finden müssen. Unter solchen Umständen ist es nicht möglich, dass sich der Kern einfach in zwei Theile theilt, also dass die Kerntheilung eine directe ist, sondern es müssen sich vor allen Dingen die Stoffe innerhalb des Kernes zunächst in zwei verschiedenen Gruppen ansammeln, dann müssen diese verschiedenen Stoffe bei der Theilung aus dem umgebenden Dotter oder den umgebenden Plasmaschichten diejenigen Stoffe aufzunehmen suchen, welche ihnen zu ihrer weiteren Existenz und zur Ausübung ihrer späteren Functionen unbedingt nöthig sind. Daher sehen wir denn auch, dass sich das Kernplasma innerhalb solcher Eizellen bei der ersten Furchung in ganz eigenthümlicher Weise strahlenförmig anordnet. Zwischen diesen Strahlen liegen nun jene Stoffe, welche das Kernplasma zum Theil aufnehmen muss, wenn es eine Theilung eingeht.

Dass eine solche Aufnahme stattfindet, sehen wir aus der Volumenzunahme, welche die beiden neu entstandenen Theilstücke gegenüber dem früher einfachen Kerne erfahren haben. Es wird nun von dem Kernplasma sowohl ein Theil der Reservestoffe aufgenommen, als auch ein Theil der in den übrigen Plasmaschichten vorhandenen Substanzen, beim befruchteten Ei z. B. derjenige Stoff, welcher durch das Spermatozoon dem Ei zugeführt wurde. Da aber bei einer solchen Arbeit gleichzeitig ein Stoffverbrauch und Stoffumsatz stattfindet, müssen die neuen Kerntheilstücke mit assimilirtem Plasma oder um es deutlicher auszudrücken, mit neuer Nahrung versehen werden. Wir finden daher innerhalb der Eizelle, dass im Augenblick der Kerntheilung auch die dem Kern umliegende von mir als Nährplasma bezeichnete Schicht ganz eigenthümliche Veränderungen durchmacht, welche ihren Ausdruck zunächst in einer radiären Ausbildungsweise dieses Plasmatheiles finden. Wenn wir uns fragen, was eine solche radiäre Ausbildungsweise bezweckt, so haben wir darauf die Antwort: es ist diese radiäre oder rhizopodoide Anordnung des Nährplasmas lediglich aus dem Grunde vor sich gegangen, die innerhalb des Dotters aufgespeicherte Nahrung zum Theil zu verdauen, zu assimiliren und dann einen Theil dieser Assimi-

lationsproducte an die neuen Kerne direct abzugeben, einen anderen Theil aber zur Unterstützung der gleichzeitig functionirenden Zellschichten zu verwenden. Alle jene Stoffe, welche, wie die chromatische Substanz und wie die Dottermolecüle in den mittleren Schichten nur gleichsam als Fremdkörper innerhalb der Zelle eingelagert sind, werden durch das sich bewegende Kern- und Zellplasma nun nach ganz einfachen mechanischen Gesetzen in mathematisch genau zu berechnender Weise abgeschieden resp. umgelagert, sie werden in der Richtung des kleinsten Widerstandes bewegt, sie kommen dort zur Ruhe, wo sich Ruhepunkte innerhalb des bewegten Plasmas finden. Da nun die Strömungen in dem sich radiär anordnenden Plasma vor sich gehen, so werden die Körnchen nicht activer Substanzen durch diese Bewegungen mit fortgerissen, sie müssen sich ihnen anpassen und sie haben das Bestreben, an demjenigen Punkte zur Ruhe zu kommen, wo keine Bewegung stattfindet, wo also unter Umständen zwei entgegengesetzte Bewegungen einander aufheben. Wir sehen daher, dass die chromatische Substanz und die Dotterelemente genau den Bewegungen der oben angedeuteten Schichten folgen. Diese Schichten liegen nun anfänglich im Kerne nicht scharf gesondert neben einander, sondern wir müssen annehmen, dass sie in einander und mit einander, zum Theil verschmolzen und durcheinander geschichtet waren. Erst bei der beginnenden Kerntheilung geht Gleiches zu Gleichem, dann rücken die entstandenen neuen Kerne auseinander, bei diesem Auseinanderrücken wird auch der radiäre Bau eingehalten und daher kann die chromatische Substanz nicht anders, als sich diesem radiären Bau anzupassen.

Sowie im Innern des ursprünglichen Kernes die Umlagerungen und Veränderungen des Plasmas beginnen, wird die vorher ruhende knäuelförmige oder wirr durcheinander liegende Masse der chromatischen Substanz in Bewegung kommen. Die Bewegungen des eigentlichen Kernplasmas sind zunächst noch nicht regelmässig, sondern sie ordnen sich erst nach und nach in radiärer Form an. Besonders geschieht diese Anordnung dann, wenn die Kerne

schon beginnen auseinander zu rücken, weshalb die chromatische Substanz zunächst auch keine regelmässige Form annimmt, sondern sie wird erst dann sich solcher Gestalt umlagern, wenn das Plasma sie dazu veranlasst. Daher sehen wir denn auch, dass die chromatische Substanz ursprünglich formlos im Kerne liegt, dass sich aus diesem Fadennetzwerk allmählich bestimmtere Gruppen gleichartiger Substanz ausscheiden, dass endlich diese Substanz genau den Bewegungen des Kernplasmas folgen wird und so schliesslich die eigenthümlich sternförmigen Figuren hervorbringt, welche wir aus den Arbeiten Strasburger's, Flemming's u. s. w. kennen. Es braucht aber nicht in jedem einzelnen Falle die chromatische Substanz in der gleichen Weise aufzutreten, sondern es werden natürlich ihre Bewegungen verschieden sein, weil sie secundär in die Zelle eingelagert ist, zum grossen Theil also auch von äusseren Umständen abhängt, wir finden daher in den Gewebszellen und in den Eizellen der verschiedenen Thiere, dass die chromatische Substanz niemals zwei vollständig gleiche Figuren darstellt, dass sie niemals in derselben Masse vorhanden ist und dass sie innerhalb verschiedenartiger oder verschieden functionirender Kerne in ganz verschiedener Weise auftritt. Ob an die chromatische Substanz noch andere Functionen gebunden sind, ob sie, wie man angenommen hat, Vererbungsstoffe in sich eingeschlossen enthält, wage ich noch nicht zu entscheiden, so viel ist mir aber sicher, dass man sie durch Hungernlassen der Zellen vollständig entfernen kann, dass sie weiterhin aus niederen Thieren in verschiedenen Entwicklungstadien derselben vollständig verschwindet. Ich habe in meinen Kulturen eingekapselte Amöben beobachtet, welche das gesammte Material an chromatischer Substanz nach und nach vollständig verbrauchten und dabei so klar wurden, dass ich die Cysten für abgestorben hielt und keinen lebenden Plasmainhalt in ihnen vermuthete, bis mich dann das Ausschlüpfen der chromatinlosen (denn sie färben sich in Färbemitteln absolut nicht) Amöben davon überzeugte, dass das Plasma, welches ganz homogen erschien und in welchem man nur unter Zuhilfenahme von einseitig schief ein-

fallendem Lichte mit Mühe und Noth concentrische Schichten unterschied, alle Functionen eines Lebewesens auszuüben vermochte. Sowie eine solche Amöbe Nahrung aufnahm und diese Nahrung assimilirte, schied sich auch im Kerne und in dem übrigen Plasma chromatische Substanz wieder ab. Wie diese Abscheidung erfolgt, werden wir später noch zu verfolgen haben. Der Umstand, dass sämmtliche Gewebszellen die chromatische Substanz enthalten, weist auch darauf hin, dass sie ein für alle Zellen Gemeinsames sein muss. Sämmtliche Zellen enthalten aber die chromatische Substanz in fast genau gleicher Ausbildungsweise, wenigstens reagirt dieselbe in allen verschiedenen Zellen auf die gebräuchlichen Reagentien und Färbemittel gleichartig. Untersucht man nun zwei neben einander liegende Zellen eines Gewebes, von denen man annehmen muss, dass sie dieselben Functionen auszuüben haben und dass sie unter den gleichen Bedingungen neben einander existiren, so bemerkt man stets Unterschiede, was die Form der chromatischen Substanz, ihr Verhalten bei der Theilung u. s. w. anlangt. Wäre nun dieser Stoff derjenige, welcher die physiologische Thätigkeit der Zelle bedingt oder wäre er auch nur für die Zelle von Wichtigkeit als activ thätiger Theil derselben, so müssten wir ihn innerhalb solcher neben einander liegender Gewebszellen in derselben Weise ausgebildet vorfinden. Der Umstand, dass dies nicht der Fall ist, sondern dass vielmehr die verschiedenen Zellen, z. B. der Epidermis einer Salamanderlarve, ganz verschiedene Bilder der chromatischen Substanz zeigen und dieselbe in wechselnden Mengen eingeschlossen enthalten, deutet auch schon darauf hin, dass ihr nicht eine hohe physiologische Bedeutung zukommen kann, sondern dass sie nur ein für das Zellleben allerdings bedeutungsvoller, aber nicht activ in das Leben eingreifender Stoff ist. Immerhin müssen wir voraussetzen, dass die chromatische Substanz kein gleichartig in allen Zellen vorhandener Stoff ist, sondern dass sie sehr wahrscheinlich aus einer grossen Anzahl der verschiedensten Stoffe besteht. Jene Untersuchungen über das Nuclein haben uns zwar gezeigt, dass wir in den verschiedensten Zellen

andere gleiche Stoffe finden; die Analyse dieses Stoffes ist aber noch durchaus nicht abgeschlossen, es lassen die Formeln desselben noch viel zu wünschen übrig, denn es hält schwer und wird auch wohl noch lange Zeit schwer halten, aus einem lebenden organischen Körper einen bestimmten, complicirt zusammengesetzten Stoff zu isoliren. Es wird sich weiterhin auch fragen, ob alle dicjenigen Stoffe, welche sich färben, nun auch vollständig mit jenen von mir als Reservenahrung bezeichneten Körpern identisch sind. Wenn wir z. B. die Spermatozoen betrachten, so finden wir dass der Kopftheil derselben eine grosse Menge sich färbender Substanz eingeschlossen enthält, wir dürfen diese aber doch wohl auf keinen Fall jener gleich setzen, welche wir innerhalb der ausgebildeten grossen Kerne gewisser Drüsen oder Eizellen vorfinden. Wir wissen, dass der Kopf des Spermatozoons innerhalb des Eies vollständig zur Lösung gelangt und dass er hier gleichsam wie ein Ferment wirkt, dass, sobald die Lösung erfolgt ist, eine Reihe von Umwandlungen im Ei vor sich gehen, welche zur Furchung überführen und schliesslich die Bildung des Embryo einleiten. In den geringen Massen, welche durch ein Spermatozoon in das Ei eingeführt wurden, liegen jene Eigenschaften verborgen, welche veranlassen, dass der aus dem Ei sich entwickelnde Embryo eine mehr oder minder grosse Menge von Uebereinstimmungen mit dem väterlichen Organismus zeigt. Die Frage, an welchen Theil des Spermatozoons nun diese Fähigkeit der Vererbung oder „die Vererbungsstoffe“ gebunden sind, dürfen wir uns vorläufig absolut noch nicht vorlegen. Wenn wir gleich in dieser Weise das Leben der Zelle betrachten wollen, so werden wir sicher nicht über die Hypothesen hinaus kommen, denn dergleichen Fragen zu lösen ist es noch lange nicht an der Zeit, wir müssen froh sein, wenn wir erst einmal die allgemeinsten physiologischen Gesetze erkannt haben, wir müssen hier stufenweise von den einfachsten und allgemeinsten zu den complicirteren aufsteigen und müssen es ängstlich vermeiden, Fragen in dem Kreise unserer Betrachtungen zu ziehen, welche der Speculation ein weites Feld gestatten. Es muss uns zunächst darauf ankommen,

genau die Schichten der Zelle kennen zu lernen; ist uns dies gelungen, so müssen wir es versuchen, eine Function dieser Schichten klar zu legen, wir müssen streng empirisch vorgehen und dürfen nicht etwa voreilige Schlüsse ziehen, ohne irgend welche Beweise für unsere Annahme beibringen zu können.

Der Kern, um nun einmal wieder auf die Functionen der einzelnen Schichten der Zelle zu kommen, ist gleichzeitig auch ein Attractionscentrum für Stoffe, welche ausserhalb der Zelle gelegen sind, welche von der Zelle aufgenommen werden, dann in der Zelle eine Umwandlung erfahren und nun von ihr zum Theil wieder nach aussen in veränderter Gestalt secernirt werden. Bei den Drüsenzellen gewahren wir, wie auf osmotischem Wege die z. B. im Blute der Insekten vorhandenen Stoffe durch die äussere Zellmembran in das Zellinnere eindringen. Ein Theil dieser Stoffe scheint es aber nur zu sein, welcher vom Kern angezogen wird, sich im Kerne aufspeichert und nun nach dem entgegengesetzten Zelltheile von dem Kerne wieder ausgestossen wird, um von der Zelle selbst dann als Secret nach aussen abgeschieden zu werden.

Es scheint der Kern der wichtigste Theil des Zellleibes zu sein, denn wir kennen eine Anzahl von Organismen, welche nur das Verhalten eines Kernes zeigen und so ohne jene dem Kern umliegenden Theile sind. Merkwürdigerweise sind diese Organismen aber sammt und sonders Parasiten, welche in Lösungen von Nahrungsstoff leben, der direct von dem Kernplasma umgewandelt werden kann. Bei den gewöhnlichen Zellen, besonders bei den Protozoën, den Rhizopoden und Infusorien, geht die Umwandlung der Nahrung, welche ja in fester Form aufgenommen wird nicht einzig und allein durch den Kern vor sich, sondern es haben sich hier um den Kern herum eine Anzahl von Hülfsapparaten gebildet, die in der Gestalt ven Zellschichten auftreten und nun die weiteren Hauptfunctionen des Kernes übernehmen. Je stärker und mächtiger diese Schichten dem Kerne umlagert sind, um so complicirter ist ihr Bau und um so grösser ist die Arbeitstheilung innerhalb derselben. Dem Kerne dürfen wir vielleicht die so-

genannten vegetativen Functionen zuschreiben, während das Plasma, welches um den Kern herum liegt, die animalen Functionen übernimmt. Es erscheint dies sicher für die Function der Bewegung, sofern sie eine Fortbewegung von einem Ort zum anderen ist. Für die Sinnesfunctionen, denn bei allen sind es Epithelzellen, welche percipiren, finden wir, dass der eigentliche Zellkörper eigenthümlich modificirt ist, während der Kern bei vielen dieser Sinnesepithelzellen nur die Ernährung und Erhaltung der percipirenden Schichten übernimmt. Die Arbeitstheilung, welche innerhalb einer Zelle stattfindet und welche sich schliesslich auf die Gewebe und Organe erstreckt, ist einzig und allein daran schuld, dass wir so wechselnde Formen von Zellen haben. Eine Muskelzelle wird anders beschaffen sein, als eine Drüsenzelle, eine solche wieder anders als eine Bindegewebszelle und diese hinwiederum verschieden von den Sinneszellen, den Nervenzellen. All' denselben steht aber die Eizelle und die Samen producirende Zelle gegenüber. Diese beiden letzteren haben wir als die Hauptgewebe des Organismus aufzufassen oder besser gesagt, da sie häufig nicht in Geweben auftreten, als die Hauptelemente. Alle übrigen Zellen, mögen sie nun in geringer Anzahl vorhanden sein oder mögen sie zu den verschiedensten Geweben und Organen zusammen treten, haben nur den Zweck, der Ei- und Samenzelle die Entwicklung und Ausbildung zu ermöglichen event. den aus diesen hervorgehenden neuen Organismus eine Zeit lang zu schützen und zu ernähren. Die Samen- und Eizelle und vor allen Dingen die letztere ist daher die allertypischste Zelle des Körpers, denn in ihr liegen alle jene Eigenschaften nebeneinander, welche der Gesammtorganismus weiter bildet. Dasselbe ist aber auch bei jenen einzelligen Organismen der Fall, welche wir als Protozoen zu bezeichnen pflegen. Bei denselben muss auch die eine Zelle alle Functionen, welche der Körper auszuüben hat, ausüben, es zeichnen sich diese Zellen vor der Eizelle aber dadurch aus, dass sie frei beweglich sind und dass sie in Folge ihrer einfachen Construction für den Nahrungserwerb selbst zu sorgen haben, während in der Eizelle schon jene

Stoffe (mit Ausnahme der Athemgase) eingeschaltet sind, welche zum Aufbau des neuen Individuums nothwendig erscheinen, falls nicht das Ei dort zur Entwicklung gelangt, wo es, wie z. B. im Innern des Uterus eines höheren Thieres, bei seiner Entwicklung direct aus der Umgebung die zur Bildung des Embryo nöthigen Stoffe aufnehmen kann. Wenn wir einen richtigen Vergleich zwischen dem Ei und den Protozoen ziehen wollen, so haben wir dem ersteren jenem Zustande der letzteren gleich zu stellen, welchen wir als Cyste bezeichnen. Eine Cyste, mag sie nun Ruhe-Cyste oder sporenbildende sein, wie wir sie bei den Amöben kennen gelernt haben, gleicht morphologisch und auch physiologisch einer Eizelle eines höheren Thieres derartig, dass man unter Umständen, falls man nicht die Entwicklung der Cyste genau verfolgt hat, arge Täuschung erfahren kann. In dem zweiten Theile meiner biologischen Studien werde ich auf die Bildung der Gewebe zu sprechen kommen und habe dann diese Verhältnisse weiter zu berücksichtigen, hier will ich nur darauf hingedeutet haben, um zu zeigen, in welcher Weise ich weiterhin die Zelle aufzufassen gedenke und wie ich die Bildung der Gewebe und Organe des höheren Thierkörpers auffasse und zu deuten versuche.

Wenn wir nun eine frei, im Wasser z. B., abgelagerte Eizelle oder eine Amöbencyste betrachten, so finden wir bei beiden gleiche Schichten, die weiter zu verfolgen jetzt unsere Aufgabe sein soll.

In meiner neuesten Arbeit habe ich kurz die Resultate meiner Untersuchungen vorangeschickt, ich habe besonders darauf aufmerksam gemacht, dass ich das Plasma, welches den Inhalt der Zelle bildet, nicht als einfach auffasse, sondern dass ich ihm nach all' meinen Untersuchungen, welche sich täglich mehr und mehr als zum grössten Theil richtig herausstellen, eine geschichtete Structur zusprechen muss, eine Structur, welche concentrisch um den Mittelpunkt der Zelle, um den Kern herum, angeordnet ist. Die verschiedenen Schichten werden sich natürlich in die Hauptarbeit der Zelle theilen müssen und es wird da gleich von vornherein anzunehmen sein, dass jene Schichten, welche die Functionen der Athmung besorgen, zu äusserst gelegen

sind und höchstens noch von denen umlagert werden, welchen die Fortbewegung des Individuums obliegt. Bei der Eizelle brauchen wir die letzte Schicht nicht anzunehmen, wohl aber ist es nöthig, dass wir diejenigen Functionen, welche mit der Athmung, also mit der Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabscheidung im Zusammenhange stehen, an ein eigenes Plasma gebunden finden müssen. Dies wird bei den Eizellen stattfinden, welche frei (z. B. im Wasser) zur Weiterentwicklung gelangen. Solche Eier besitzen meist ein grosses Dottermaterial, welches den dem Kern aufliegenden Zellplasmamassen, die ich als Ernährungsplasma bezeichne, direct angelagert ist; es erfüllt das Dottermaterial die Eizelle fast vollständig, denn nur ein verhältnissmässig kleiner Theil bleibt als Kern und als physiologisch wirksame Plasmamasse übrig. Dem Kerne haben wir die oben besprochene Function zu vindiciren, die ihm aufliegende Schicht assimilirt, dann folgt die mächtig entwickelte Dottermasse und nun zu äusserst endlich eine helle, nur selten granulirte Schicht, welche zunächst mit dem Athemgase in Berührung treten muss. Es wird diese Schicht diejenige sein, welche aus dem umgebenden Medium, sei dasselbe, wie wir in diesem Falle gesetzt haben, Wasser, den Sauerstoff aufnimmt und an dasselbe Kohlensäure abgiebt. Es wird diese Schicht den Sauerstoff natürlich zunächst in Lösung bringen, ihn aber dann auch verarbeiten, sie wird ihn zur Oxydation verwenden. Dass dies in der That der Fall ist, sehen wir daran, dass das Leuchten, welches an einigen Zellen auftritt, an die peripherische Schicht geknüpft ist. Weiterhin gewahren wir bei Infusorien ganz deutlich, dass diese, von mir als Athmungsschicht bezeichnete Plasmamasse von den anderen, unter ihr gelegenen Schichten verschieden ist, denn sie führt Bewegungen aus, welche ganz entgegengesetzt von denen vor sich gehen, welche die unter ihr liegende Nahrungsschicht ausübt. Man kann es bei dem als Paramecium bekannten Infusor ganz klar und sicher beobachten, dass z. B. die sogenannte Athmungsschicht in Strömungen begriffen ist und dass diese Strömungen unter der äussersten Schicht des Infusors meinetwegen nach rechts herum verlaufen. Gleichzeitig finden Strömungen des unter

ihr liegenden Plasmas, des Nahrungsplasmas, statt, welche im entgegengesetzten Sinne, also links herum vor sich gehen.

Die Nahrungsplasmaschicht ist eine verhältnissmässig gleichartig gebaute, alle Bewegungen, welche dieselbe zeigt, deuten darauf hin, sie besteht aus einer zähflüssigen Grundsubstanz, in welche das Nahrungsmaterial eingebettet wird. Diese Grundsubstanz verhält sich dem Nahrungsmaterial, ganz einerlei ob dasselbe Dotter oder mechanisch von aussen aufgenommene Nahrung ist, gegenüber vollständig indifferent. Nie und nimmer habe ich beobachten können, dass die Grundsubstanz die Assimilation der Nahrungstheilchen besorgt hätte. In dieser Schicht treten dann auch die als Vacuolen bekannten Bildungen auf; welche Functionen denselben aber zukommen, darüber vermag ich mit Bestimmtheit noch nichts zu sagen, hoffe aber auch, im Laufe der Zeit einigen Aufschluss nach dieser Seite hin zu erhalten.

Wenn wir eine jener grossen Eizellen betrachten, wie wir sie im Ei des Vogels vor uns haben, so wird bei denselben die Lagerung der Schichten dadurch complicirter, dass der Kern mit dem ihm zugehörigen Plasma an die Oberfläche des Dotters rückt und hier den Process der Furchung durchläuft. Es scheint mir nun beim Ei des Vogels und auch ebenso beim Ei vieler Insekten der Fall zu sein, dass der Dotter von lebendem (functionirenden) Plasma durchsetzt wird, welches gleichsam zu seiner Conservirung dient; welcher Art aber das Plasma ist, darüber vermag ich vor der Hand noch nichts Genaueres mitzutheilen.

In der von mir eben als Nahrungsplasmaschicht bezeichneten Zellregion liegen bei Gewebszellen jene Theile, welche mit der Excretion der Zelle in Verbindung zu bringen sind. So finden sich z. B. in den Zellen der Malpighischen Gefässe innerhalb dieser mittleren Zone Excretionsstoffe; ob dieselben aber nur auf der Durchwanderung begriffen sind oder ob sie in dieser Schicht selbst zur Ausscheidung gelangen, darüber muss uns erst die Mikrochemie Aufschluss geben, vorläufig bin ich geneigt, dem Kerne die Function der Secretion, also die Umbildung der Stoffe und Ausscheidung der Spaltungsproducte zuzuschreiben.

Darüber, dass die dem Kern zunächst liegende, helle Zone als Ernährungsschicht gedeutet werden muss, kann gar kein Zweifel herrschen, denn bei den Infusorien und Amöben sowohl, wie bei den Eizellen und den meisten embryonalen Gewebszellen gewahrt man, wie diese Schicht die gleichen Formveränderungen durchläuft, Formveränderungen, welche lediglich nur den Zweck haben, aus der Umgebung, also dem Nahrungsplasma, Stoffe aufzunehmen und dieselben in Lösung zu bringen. Diese assimilirte Substanz wird zum Theil an den Kern abgegeben, zum Theil wird sie aber auch den mehr peripherisch gelegenen Schichten zugeführt, um die Functionen derselben zu unterstützen. Dafür, dass diese Schicht die ihr von mir zugesprochene physiologische Bedeutung besitzt, spricht der Umstand, dass sie in den Entodermzellen der Eier mächtig entwickelt ist und gerade in diesen Zellen jene eigenthümlichen sternförmigen Figuren im Dotter erzeugt, Figuren, welche an die Rhizopoden erinnern und welche nur aus dem Bedürfnisse einer Flächenvergrösserung dieser Schichten hervorgegangen sind. Sowie sich die Strahlen gebildet haben, werden die Dotterkörnchen in Bewegung versetzt und zum Theil gelöst, gleichzeitig beginnt auch eine energische Thätigkeit des Kernes, welcher sich dann am schnellsten theilt, wenn die Polfiguren eine Zeit lang bestanden haben, wenn also eine genügende Menge von Dottermaterial in lebensfähiges Plasma umgewandelt ist.

Die Frage nach den Bewegungserscheinungen in der Zelle und besonders nach jenen Bewegungen des Plasmas, welche zum Theil dazu dienen, das Zellindividuum von einem Orte zum anderen weiter zu bewegen, zum Theil aber auch dazu dienen, bei festsitzenden Zellen aufzutreten, um Functionen zu verrichten, welche ganz verschiedener Art sein können, mag uns nun zuletzt beschäftigen. Ueber die Fortbewegung der Amöben und Moneren habe ich mich ausführlich bereits ausgesprochen, ich habe erwähnt, dass zum Zweck dieser Bewegung breite Pseudopodien gebildet werden, Pseudopodien, welche aus einer Schicht hervorgehen, die von den übrigen Schichten streng gesondert ist und welche unter Umständen von dem betreffenden Indivi-

duum einfach losgelöst wird. Man kann nun bei den verschiedenen Entwicklungszuständen der Amöben z. B. genauer verfolgen, wie dieselbe Schicht (diejenige, welche ich als Bewegungsplasma bezeichne) entweder feine, schwingende Wimpern bildet, welche an die Geiseln der Infusorien und an die Cilien der Flimmerzellen erinnern oder es nicht zur Wimperbildung kommen lässt, sondern direct in breiteren massigeren Pseudopodien ausfliesst, also für alle jene Functionen der Zelle, welche wir als Contraction oder als Flimmerbewegung und Pseudopodienbildung bezeichnen, ist eine ganz bestimmte Plasmaschicht vorhanden. Daneben können aber selbstverständlich die allerverschiedenartigsten Bewegungen innerhalb des Zellleibes und den diesen aufbauenden Plasma sichtbar werden und auftreten, es haben diese letztgenannten Bewegungen aber niemals den Zweck, das Individuum fortzubewegen oder äusserlich sich bewegende Theile desselben zu beeinflussen, sondern es dienen die inneren Bewegungen der Zelle nur dazu, den Stoffaustausch zwischen den verschiedenen Schichten zu ermöglichen, es werden Nahrungspartikelchen von einer Zellzone zur anderen transportirt, ebenso werden Assimilationsproducte oder Excretionsstoffe durch solche Bewegungen an die Oberfläche der Zelle gebracht und aus dieser ausgeschieden. Wenn ich daher den Ausdruck Bewegungsplasma einführen möchte, so ist derselbe ja nicht auch auf jene Zellschichten auszudehnen, welche unter Umständen die Erscheinung der sogenannten Molekularbewegung zeigen, sondern es ist das Bewegungsplasma oder, wie wir es bei der Muskelfaser nennen, die contractile Substanz eine von dem übrigen Zellinhalt morphologisch und physiologisch getrennte Substanz. Wie in ihr die Bewegungen vor sich gehen, das heisst, welche Umwandlung diese Schicht bei eintretender Bewegung erfährt, das vermögen wir natürlich nicht zu sagen, weil hier wieder sowohl unsere Kenntnisse von dem chemischen als auch die von dem physikalischen Verhalten des Plasmas nicht ausreichen.

Es ist nun selbstverständlich, dass wir die Resultate, welche ich hier mitgetheilt habe, nicht auf alle Zellen in Anwendung bringen dürfen, vornämlich werden es nur die

freien Zellen und die einzelligen Organismen sein, sowie endlich die Keimzellen (die Eizellen) der verschiedenen Thiergruppen, welche eine solche Schichtung aufzuweisen haben. Es werden hier natürlich innerhalb der Zellen eben so gut wie innerhalb des gesammten Organismus eine grosse Anzahl von Arbeitstheilungen eintreten, welche die morphologischen, wie die physiologischen Verhältnisse innerhalb der Zelle verändern. Wir müssen daher annehmen, dass das Plasma der verschiedenen Zellen, sowohl das der Protozoen als das der Gewebszellen kein vollständig gleicher Stoff ist, sondern dass höchstens nur bei gleichartigen Individuen gleiche Zusammensetzungen vorkommen werden.

Nur aus der Annahme, dass wir es hier mit nicht gleichartigen Substanzen zu thun haben, lässt es sich erklären, dass die Zellen eine so unendlich mannigfaltige Gestaltung zeigen. Wenn man mit Dujardin eine Sarkode annehmen wollte, so müsste man auch voraussetzen, dass die gleich grossen und unter denselben Umständen lebenden Protozoen z. B. gleiche Formen in ihrem Aeusseren aufwiesen. Ein Tröpfchen Wasser oder einen Tropfen irgend einer einheitlichen Substanz werden wir nie dazu zwingen können, unter äusserlich gleich bleibenden Bedingungen verschiedene Gestalten oder verschiedene Zusammensetzungen anzunehmen, wir vermögen ihn vielleicht auf irgend welche Weise nach einer Richtung hin zu verändern, es werden dann jedoch sämmtliche gleichartige Tropfen, die neben ihm vorkommen, in derselben Weise geändert werden. Dass in der That bei den unter gleichen Verhältnissen lebenden Protozoen eine grosse Anzahl von chemischen Verschiedenheiten innerhalb der Zusammensetzung auftreten müssen, das beweist uns der Umstand, dass sich die festen Theile, welche von diesen abgeschieden werden, chemisch und morphologisch ganz verschieden verhalten, einmal sind es Kalk- oder Kieselsäureverbindungen, die zur Abscheidung gelangen, dann ist es ein chitinöser Stoff, welcher als Hülle ausgeschieden wird, aber auch wieder in so verschiedenen Formen, dass wir nicht annehmen können, dass es immer derselbe ist. Mit der Dujardin'schen Sarkodetheorie müssen wir gründlich brechen, sie ist ein Hemmschuh

gewesen für die Entfaltung der Wissenschaft und wir hätten bei ihrer Weiterführung nie und nimmer die einfachen Functionen eines Elementarorganismus kennen gelernt, wir hätten niemals die Formveränderungen und die Aenderung der physiologischen Eigenschaften erkennen können, wenn wir auf dem Standpunkte Dujardin's stehen geblieben wären. Grade der Darwinismus muss durch die Annahme einer solchen Substanz seine kräftigste Stütze verlieren und es nimmt mich nur Wunder, dass nicht längst Gegner der Darwin'schen Lehre aufgetreten sind, um an der Hand der einfachen, vielgestaltigen Protozoenwelt zu beweisen, dass die Annahme eines einheitlichen Grundstoffes, welcher allen lebenden Wesen gemeinsam sei, nicht durchzuführen wäre. Wenn ich daher in meinen Betrachtungen von Plasma rede, so darf Niemand dabei voraussetzen, dass ich ganz bestimmte chemische Verbindungen im Auge habe, sondern ich muss ausdrücklich bemerken, dass ich vom Plasma, wenn ich es einmal übersetzen soll, nur die Anschauung haben kann, dass es ein complicirt zusammengesetztes Gemisch verschiedener sogenannter kohlenstoffhaltiger und kohlenstofffreier chemischer Verbindungen ist, von Verbindungen, welche unter einander in einem Wechselverhältnisse stehen, aber nicht, um mich chemisch auszudrücken, gesättigt erscheinen, sondern fortwährend ihre Constitution ändern können. Dadurch, dass in einem jeden Augenblicke innerhalb des Plasmas neue chemische Verbindungen entstehen, während von aussen Wasser, Sauerstoff und Wärme aufgenommen wird, zersetzen sich die im Inneren aufgespeicherten als Nahrung zu bezeichnenden Theile, sie werden verbraucht, das, was für das Leben der Zelle von Vortheil sein kann, wird in dieser zurückgehalten, die Spaltungsproducte aber nach aussen ausgeschieden. Es findet nun bei gewissen Zellen statt, dass nicht nur das Reservematerial, also die Nährstoffe, umgewandelt und zur Bildung neuer Zellen verwandt werden, sondern es werden auch selbst bestimmte, schon vorhandene Plasmatheile unter Umständen aufgenommen und verdaut oder, wie wir sagen, resorbirt. Es können selbst Zellen als Nahrung wieder dienen, wie wir dies z. B. klar und deutlich bei hungernden

Coelenteraten (unserer Hydra) sehen. Wenn wir kräftige Exemplare derselben isoliren und ihnen lange Zeit hindurch jegliche Nahrung entziehen, so wird zunächst das Reservematerial, welches innerhalb der Entodermzellen aufgespeichert liegt, verbraucht, ist dies geschehen, dann beginnt unsere Hydra von ihrem eigenen Körper zu zehren, es werden die zuletzt gebildeten Organe desselben, die Tentakeln, nach und nach resorbirt, schliesslich auch der Anfangstheil des Leibes und aus einer vorher vielleicht centimeterlangen, wohlgenährten, sechsarmigen Hydra wird im Laufe der Zeit ein kleiner, kaum $^1/_2$ cm langer, heller, armloser Stumpf, ein kleiner Sack, den man als typische Gastrula bezeichnen kann, denn er stellt Nichts dar, als ein Ektoderm und Entoderm.

Wenn wir nach diesen kurzen Betrachtungen über das Plasma und die allgemeinen Eigenschaften desselben nun auf die verschiedenen Zellen eingehen, so können natürlich auch nur die Hauptresultate, welche ich erlangt habe, in einem kurzen Auszuge folgen, die speziellere Ausarbeitung wird in nicht allzu ferner Zeit folgen.

Die Bakterien, Moneren und Amöben habe ich bereits im ersten Hefte meiner biologischen Studien ausführlicher behandelt, es bleiben mir daher von den Protozoen noch die Infusorien übrig. Dieselben schliessen sich, was Schichtung des Körpers anlangt, so genau an die Rhizopoden an, dass wir sie auf diese Verhältnisse hin nicht näher zu besprechen brauchen. Anders verhält sich die Sache mit den kopfführenden Gregarien, welche man bis jetzt auch den Protozoen angereiht hat. Ich habe in dieser Thierpruppe den Uebergang zwischen den einfachen einzelligen Organismen und den mehrzelligen kennen gelernt, denn jene Formen, deren eines Körperende noch durch einen besonderen Kopfabschnitt charakterisirt ist, sind nicht, wie man bisher angenommen hatte, einzellig, sondern ganz typisch zweizellig. Es hat hier schon eine Arbeitstheilung stattgefunden; die hintere grössere Zelle umschliesst einen mächtig entwickelten Kern, sie functionirt als verdauende und neue Individuen producirende Zelle, die vordere hat lediglich animale Zwecke, wenn wir so sagen dürfen, sie

dient zur Anheftung des Individuums an den Epithelbelag der Darmwände, auf denen die Gregarine schmarotzt.

Wenn man die Gregarine untersucht, so findet man in dem vorderen Abschnitte nur sehr schwer den ihm eigenthümlichen Kern und doch lässt etwas darauf schliessen, dass ein Kern vorhanden ist, wenn wir ihn auch so ohne Weiteres nicht zu sehen bekommen, es ist dies der concentrische Bau des vorderen Abschnittes; central liegt ein mehr oder minder körniges Plasma und auf diesem ein helleres, welches am vorderen Ende noch von dem contractilen Plasma überlagert wird. Dies contractile Plasma besitzt eine feinkörnige Struktur, es ist im Stande, sich nach einer Richtung hin und zwar in der Richtung der Längsachse des Gregarienkörpers auszustrecken, dadurch wird der Kopftheil zugespitzt und dann der Körper an der Darmwandung fixirt.

Nach langen Bemühungen gelang es mir auch, in dem vorderen Zellabschnitte den Kern deutlich nachzuweisen. Wenn man ihn sichtbar machen wollte, so musste es ja darauf ankommen, die Körner, welche ihn umhüllten und verdeckten, zu lösen. Dies erreichte ich zum Theil dadurch, dass ich den Mehlwürmern, an deren Gregarien ich meine Untersuchungen hauptsächlich machte, die Nahrung entzog und auf diese Weise die Gregarine zwang, ihr aufgespeichertes Nahrungsmaterial zu verzehren, dann behandelte ich sie in der von mir schon angegebenen Weise mit Pikrinschwefelsäure und heissem Wasser und konnte darauf den Kern sichtbar machen. Derselbe färbt sich z. B. mit Boraxkarmin ziemlich gut, nur muss man den Ueberschuss des eingelagerten Farbstoffes, welcher auch das um den Kern liegende Plasma intensiv färbt, vorsichtig mit verdünnter Salzsäure wieder ausziehen.

Wir haben in den Gregarien die ersten zweizelligen Thierformen vor uns, welche bis jetzt bekannt geworden sind, an sie reihen sich meiner Ansicht nach die auf den Kiemenanhängen der Cephalopoden schmarotzenden Dicyemiden an. Die Gründe, welche mich bestimmten, diese Dicyemiden als eine selbstständige niedere Thiergruppe aufzufassen und nicht als etwa rückgebildete Würmer,

werde ich später in grösserer Ausführlichkeit bringen, besonders sind es entwicklungsgeschichtliche Verhältnisse, welche bei dieser eigenthümlichen Thiergruppe darauf hindeuten, dass sie in nicht all zu ferne Gegend von den Protozoen gestellt werden darf, dass wir sie aber von den Würmern vollständig trennen müssen.

Was nun die frei im höheren Körper lebenden Zellen anlangt, so muss ich über dieselben bemerken, dass sie im Grossen und Ganzen den gleichen Bau zeigen, wie die Amöben, nur unterscheiden sie sich von den Protozoen physiologisch, denn sie leben parasitenartig im Inneren von höheren Organismen, sie werden fortwährend von einer geeigneten Nährstofflösung umspült, sie haben daher auch nicht nöthig, durch Assimilation einen grossen Theil ihrer Substanzverluste wieder zu ersetzen, in Folge dessen ist auch bei vielen derselben die chromatische Substanz der Autoren eigenthümlich ausgebildet.

Wir können sie aber auch nicht als einfache Zellen bezeichnen, denn sie besitzen im hohen Grade die Fähigkeit, den Ort beliebig zu verändern, aus einem Gewebe in das andere hinein zu wandern und dann innerhalb der verschiedenen Gewebe zur Ruhe zu kommen und Neubildungen aus sich hervorgehen zu lassen.

Man findet in ihnen oft mehrere sich einfach theilende Kerne, welche alsbald das um sich herumliegende Plasma in eben so viele Theile zerlegen, sich dann auseinander begeben und zu neuen Individuen werden. Die Schichtenbildung ist bei denselben nicht so klar ausgesprochen, wie bei den Amöben, wenngleich man auch bei sorgfältiger Untersuchung einen Kern, eine um denselben herum liegende hellere Zone, dann ein grobkörniges und schliesslich zu äusserst ein feinkörniges Plasma zu unterscheiden vermag.

An diese freien Wanderzellen können wir nun die Eizellen anschliessen. Wie ich schon erwähnt habe, sind dieselben die typischsten Repräsentanten der Zellen; ausgestattet mit einer Fülle von Eigenthümlichkeiten und Fähigkeiten, über die wir noch keinen weiteren Aufschluss erlangt haben. Wenn wir nun kurz auf den histologischen Bau der Eizellen eingehen, so finden wir bei denselben

eine ähnliche Schichtung, wie wir sie für die Dauercysten der Amöben kennen gelernt haben. Central liegt das Keimbläschen, der Kern der Zelle, in ihm aufgespeichert finden wir wieder chromatische Substanz und Kernkörperchen, um den Kern herum gewahren wir eine helle Zone, welche klar und deutlich jener hellen Zone entspricht, die wir auch bei den Amöben um den Kern herum fanden und für welche ich die Function der Assimilation in Anspruch nehmen muss. Auf dies assimilirende Plasma folgt dann bei den frei nach aussen abgelegten Eiern eine mächtige Nahrungsschicht, welche wir den mittleren Schichten einer Amöbe gleich setzen dürfen, jenen, die ich als Nahrungsplasma bezeichnet habe. Es ist dies Dottermaterial nicht so einfach zusammengesetzt, wie es auf den ersten Blick scheinen dürfte, sondern es besteht aus einer grossen Anzahl der verschiedensten Stoffe, zum Theil Fetten, zum Theil Eiweissverbindungen, zum Theil salzigen Lösungen, alle dazu bestimmt, den Körper des sich entwickelten neuen Individuums aufbauen zu helfen.

Der Kern der Eizelle, das sogenannte Keimbläschen, muss als der wichtigste Theil des gesammten Gebildes angesehen werden, denn der Kern ist bei allen Eizellen relativ gross und zeigt eine eigenthümliche Struktur, man kann ihn leicht von denen vieler Gewebszellen unterscheiden, denn sein Inneres zeigt nicht jene ausgeprägte Anhäufung von sich färbenden Substanzen, sondern es erscheint dasselbe häufig nur ganz wenig granulirt und von feinen nicht regelmässig angeordneten Netzen durchzogen. Wenn ich gesagt habe, dass das Keimbläschen mir als der hauptsächlichste Theil der Eizelle erscheint, so lässt sich dies auch noch dadurch begründen, dass bei der Befruchtung eine Verschmelzung desselben mit dem Kopfe des eingedrungenen Spermatozoon stattfindet; es verschmelzen dabei zwei vollständig morphologisch und physiologisch von einander verschiedene Gebilde, denn wenn wir die Spermatozoen untersuchen, so finden wir, dass sich der Kopftheil derselben den Reagentien gegenüber wesentlich anders verhält, als der Kern der Eizelle. Es färben sich die Köpfe sehr intensiv, ihre Hauptmasse besteht also aus einem Material, welches

der Eizelle selbst nicht in grossen Massen zukommt. In den Kern der Eizelle müssen wir uns auch alle diejenigen Eigenthümlichkeiten verlegt denken, welche mit der Vererbung im Zusammenhange stehen und welche andrerseits eine weitere Entwicklung des betreffenden Individuums ermöglichen. Dass die Kerne in der That eine gewisse Selbstständigkeit innerhalb der Eizelle besitzen, zeigt uns ihr Verhalten nach Zerstörung des Eiinhaltes. Wenn wir z. B. ein Insektenei aus dem Ovarium befreien und dasselbe in einer schwachen Kochsalzlösung derartig quetschen, dass der Kern austritt ohne gedrückt zu werden, so finden wir, dass der um den Kern herum gelagerte Plasmainhalt der Zelle sehr schnell zu Grunde geht, sich auflöst, während der Kern eine nach aussen zu fast scharf abgegrenzte Form beibehält, ja seine Form unter Umständen noch dadurch schärfer markirt, dass sich die zu äusserst gelegenen Plasmatheile verdichten und eine festere Hülle um den Kern herum darstellen. Der centrale Theil des Kernes stirbt nun nicht gleich ab, sondern er zeigt noch lange Zeit hindurch eine Reihe von Umformungen, wie wir solche auch in normalen Zellkernen, besonders in normalen Keimbläschen zu beobachten Gelegenheit haben. Wir müssen annehmen, dass das physiologisch wirksame Plasma des Keimbläschens homogen ausgebildet erscheint, wir dürfen aber nicht voraussetzen, dass dasselbe nun ein vollständig gleichartiger Körper ist, sondern müssen im Gegentheil behaupten, dass es aus mehreren Stoffen gebildet wird, welche sich den verschiedenen aus der Eizelle hervorgehenden neuen Zellindividuen anpassen und welche sich schliesslich in physiologisch vollständig von einander verschiedene Substanzen umwandeln. Es wäre z. B. ein Unsinn, behaupten zu wollen, der Kerninhalt einer Eizelle sei gleich dem einer Drüsen-, Muskel- oder Nervenzelle. Wir müssen uns hier vorstellen, wenn wir es auch nicht direct beweisen können, dass eine Anzahl von äusseren Einflüssen den Inhalt der verschiedenen Zellkerne zu beeinflussen vermögen und dieselben in ganz verschiedener Weise umformen. Es scheint nun ja allerdings denkbar, dass das Keimbläschen ein in sich selbst nur wenig verschiedenes Plasma darstellt, ein Plasma, welches

erst nach der Zelltheilung in den verschiedenen Kernen umgebildet und modificirt wird. Dagegen spricht aber der Umstand, dass schon bei der ersten Furchung Verschiedenheiten in den beiden Furchungskugeln auftreten, welche mit dem Mikroskope nachweisbar sind.

Wir sehen bei der Furchung, dass die Kerne als Attractionscentren dienen, welche die im Ei vorhandenen Stoffe anziehen. Beständen nun die Kerne, welche sich neu gebildet haben, also die beiden ersten Furchungskerne, aus gleichartigen Substanzen, so müssten sie ganz einfach nach vorgeschriebenen Gesetzen aus dem Eiinhalt auch gleiche Körper um sich herum gleichmässig anziehen, da dies nun keineswegs der Fall ist, sondern da wir im Gegentheil sehen, dass die centralen Schichten mehr um den einen Furchungskern, die peripherischen mehr um den andern herum gelagert werden, so müssen wir auch mit Recht annehmen, dass die beiden neu entstandenen Kerne verschieden sind und dass diese Verschiedenheiten schon in dem ursprünglichen Keimbläschen vorhanden waren.

Wie ich schon des Oefteren erwähnte, kann die chromatische Substanz gerade aus der Eizelle vollständig entfernt werden. Wir müssen aber auch annehmen, dass diese Substanz ebensowenig wie der farblose Keimbläscheninhalt ein einheitlicher Körper ist, sondern dass dieselbe aus den verschiedenartigsten Stoffen besteht, es zeigt sich dies sowohl darin, dass nicht alle Theile derselben gleich schnell und gleich gut gelöst werden, als auch in dem Umstand, dass die chromatische Substanz ein wechselndes Aussehen besitzt und nach Zusatz von Reagentien verschieden zu Tage tritt. Wenn ich dieselbe kurzweg als Reservenahrungsstoff bezeichnet habe und von ihr sagte, dass sie sich zur Zelle selbst verhielt, wie der Darminhalt und der Chylus zum Organismus eines höheren Thieres, so will ich damit unter keinen Umständen gesagt haben, dass die chromatische Substanz etwas Nebensächliches für die Zelle sei, sondern ich fasse dieselbe nur als ein nicht actives Plasma auf, aber als einen Körper oder als ein Gemisch von verschiedenen Stoffen, welches für die Functionen der Zelle, für die Weiterentwicklung derselben und für ihre Existenz von

der allergrössten Wichtigkeit ist, eben so gut wie der Darminhalt für die Existenz des betreffenden Individuums äusserst wichtig sein kann und selbst die verschiedensten Modificationen in seiner Zusammensetzung zeigt und zeigen muss.

Auf kurze Zeit kann wohl ein Geschöpf die im Darme aufzuspeichernde Nahrung entbehren, für die Dauer aber sicher niemals, eben so kann auch eine Zelle wohl für einige Zeit ohne chromatische Substanz bestehen, jedoch ist es mir niemals gelungen, längere Zeit hindurch vollständig chromatinlose Zellen am Leben zu erhalten.

Sowie sich das Keimbläschen zur Theilung anschickt, sehen wir, dass die in ihm eingelagerte chromatische Substanz eigenthümliche Formveränderungen durchläuft, es sind dieselben vollständig von den Bewegungen des hellen Plasmas abhängig und sie verlaufen unter Umständen in einer Regelmässigkeit, welche uns gestattet, aus ihrer Lagerung Schlüsse auf die Bewegungsrichtung im lebenden Plasma zu ziehen. Die sich theilenden Fäden, welche nach und nach einen scheinbar symmetrischen Bau annehmen, liegen innerhalb der sich bewegenden Kernsubstanz natürlich an den Stellen, wo dieselbe im Stadium der Ruhe verharrt. Zum Theil sehen wir, dass das Chromatin eigenthümliche Veränderungen erfährt, dass es in zusammenhängenden Stücken oder auch in getrennt nebeneinander vorkommenden gleichartigen Theilchen ausgebildet ist, wir sehen, dass ein Chromatinfaden der Länge nach zerfällt und wir können diese Erscheinung nur erklären, wenn wir die physikalischen Gesetze in Anwendung bringen, welche sich auf Wellenbewegungen und Schwingungen beziehen. Es wird ein Plasma, welches sich in fortwährend kreisender Bewegung befindet, im Innern, wo die Bewegung nicht auftritt, alle diejenigen Stoffe ablagern, welche die Bewegung passiv mitmachen; gleichzeitig werden Strömungen zwischen zwei neben einander liegenden, durch Chromatinfäden getrennten activ thätigen Plasmatheilen auftreten, dieselben werden die zwischen ihnen liegende chromatische Substanz zum Theil zu überwinden haben und sich, wie dies ja auch bei künstlich herzustellenden Schwingungsbildern der Fall ist, in regelmässigen Zügen fortbewegen. Wenn ein Chromatin-

faden der Länge nach zerreisst, so haben wir anzunehmen, dass rechts und links neben ihm die aktiv thätige Substanz gleiche Anziehungskraft auf ihn ausübt, ihn in der gleichen Weise beeinflusst und so die Veranlassung ist, dass die Theile desselben auseinander rücken. Wenn man die reinen auf Schwingungen zurückzuführenden elektrischen Figuren und die Klangfiguren betrachtet, so findet man in denselben eine solche Menge von Uebereinstimmungen mit den Figuren, welche durch die Bewegungen des hellen Zellplasmas und der chromatischen Substanz erzeugt werden, dass man wirklich staunen muss über die oft frappirenden Gleichartigkeiten. Es giebt auch ein einfacheres Experiment, welches den Aufbau, die Formveränderungen der chromatischen Substanz zum Theil zu erklären vermag. Nimmt man ein Glasgefäss mit möglichst ebenem graden Boden und übergiesst man den Boden mit einer dünnen Schicht Flüssigkeit, innerhalb welcher feine feste Theilchen suspendirt sind, die nur ein etwas höheres spezifisches Gewicht haben als die Flüssigkeit selbst, es empfiehlt sich für diesen Versuch Kaffeesatz zu nehmen, welcher allerdings fein vertheilt sein muss und den man, um die Masse etwas zäher zu machen, mit Zuckerlösung versetzen kann. Man lässt sich die feine Substanz auf den Boden des Glasgefässes absetzen und stellt das Gefäss an einem vollständig ruhigen Orte auf, an welchem die Flüssigkeit nicht durch äussere Schwingungen all zu sehr beeinflusst wird, lässt man dann schliesslich einen Tropfen Wasser aus vielleicht 15 Centimeter Höhe in das Gefäss hinein fallen, so wird man gewahren, dass der Tropfen dort, wo er niederschlug, die feinen Körnchen auseinander trieb und da durch das Niederfallen des Tropfens die Flüssigkeit in ganz regelmässige Schwingungen versetzt wurde, so lagern sich auch die Körnchen in regelmässigen dem Zellinneren oft äusserst täuschend gleichenden Zügen, Fäden und Netzen an. Wir haben hier auf das Bestimmteste einen Fremdkörper, welcher durch einen aktiv thätigen (regelmässige Schwingungen ausübenden) Stoff in Bewegung gesetzt wurde und dort zur Ruhe kam, wo sich in der schwingenden Flüssigkeit Knotenpunkte oder Ruhestellen befanden.

Ich habe es gleichzeitig versucht, das Auseinanderrücken des Kernes oder der Kerntheilungsstücke zum Theil auf mechanische Weise zu erklären, es würde mich diese Erklärung an dieser Stelle zu weit führen, weshalb ich nur kurz darauf hingewiesen haben will. Dass sich selbstredend die Kerne der frei zur Entwicklung kommenden Eier ganz anders verhalten werden, als diejenigen der sich im Organismus und auf Kosten desselben entwickelnden, brauche ich wohl nach alledem, was ich gesagt habe, nicht noch einmal besonders hervorzuheben. Auch die Unterschiede innerhalb der Einfurchung muss ich an dieser Stelle übergehen, da sie eine längere eingehende Bearbeitung beanspruchen. Ich will nur noch kurz die Plasmaschichten, welche um den Kern herum liegen, nach ihrem morphologischen und physiologischen Verhalten betrachten.

Dem Kerne der Eizelle liegt, in fast allen Fällen deutlich bemerkbar, eine helle Plasmazone auf, welche denjenigen entspricht, die wir bei den Amöben als Nährplasma kennen lernen. Sie dient auch hier dazu, die in das Ei eingelagerte Nahrung, den Dotter, vollständig zu durchsetzen und zu assimiliren. Bei den Amöben gewahren wir, dass dies Nährplasma mit kurzen breiten Pseudopodien in die umliegende Nahrungsplasmaschicht hineinragte, bei den Infusorien findet man schon, dass diese Pseudopodien regelmässiger und feiner die das Nahrungsmaterial enthaltende Schicht durchsetzen, bei den Eizellen endlich finden wir die zarteste und vielseitigste Ausbildung des Nährplasma während der Assimilation. Es durchsetzt den, je nach allen Richtungen hin gleichmässig ausgebildeten Dotter mit feinen Fädchen, mit Pseudopodien, welche unter Umständen an Feinheit den Pseudopodien vieler Rhizopoden nichts nachgeben. So lange nur ein Kern vorhanden ist, sehen wir, dass das gesammte Nährplasma diesen gleichförmig umschliesst und in Folge dessen auch allseitig zwischen die Dottertheilchen eindringt und dieselben in strahligen Figuren umlagert; hat diese Ausbildung eine Weile stattgefunden, so beginnt der Kern (oder das Keimbläschen) seine Theilung, es bewegt sich und wir bemerken, dass, während in ihm die Veränderungen der chromatischen Substanz darauf

schliessen lassen, dass die activ thätige Masse des Kernplasmas zum grössten Theil an die Pole rückt, auch das Nährplasma nicht allseitig mehr um den Kern umgelagert ist, sondern an die Pole des Kernes wandert, an jene Stellen, an welchen sich die Hauptmasse der getheilten Kernsubstanz findet, wir bemerken aber gleichzeitig dabei, dass die beiden Hälften des Kernes das Nährplasma nicht gleichmässig stark anziehen, sondern dass es sich, ebenso wie der grösste Theil des Nahrungsdotters, an jenen Kernpol stark ansammelt, oder später in den Furchungskern übergeht, welcher der Entodermzelle gehört. Sind die beiden Furchungskerne gebildet, dadurch, dass sich die Masse des Kernes in zwei ungleichartige Hälften theilt, die sich von einander fortbewegen und an den Polen ablagern, so wird von diesen Furchungskernen der umliegende Plasmainhalt angezogen werden, es wird sich derselbe nach den Gesetzen, denen ein flüssiger Körper in einer Flüssigkeit unterworfen ist, zwischen die beiden Kerne einschieben und nun rein mechanisch dieselben auseinander drängen. Haben sich zwei Furchungskugeln gebildet, so wiederholt sich in einer jeden derselben der gleiche Prozess. Besonders klar sehen wir aber in der Entodermzelle, wie das Nährplasma den gesammten Zellinhalt rhizopodoit durchsetzt und wie die Körnchen des Dottermaterials an diesen Strahlen auf und ab tanzen und dabei ihre optischen Eigenschaften verändern. Die Körnchen werden gelöst, sie werden assimilirt und nun wird dem zugehörigen Kerne ein Theil dieser Assimilationsstoffe übermittelt, der Kern wächst dabei, die chromatische Substanz in ihm vermehrt sich; ist ein gewisses Grössenverhältniss im Kern eingetreten, so sondern sich, vielleicht auch aus dem Bedürfniss, Nahrung aufzunehmen, die Theile des Kernes wieder in zwei Hälften und es entstehn zwei neue Furchungskugeln.

Was ich schon früher für das Kernplasma hervorgehoben habe, muss ich auch für das Nährplasma wiederholen, ich muss bemerken, dass wir nicht wissen, welcher Art seine Zusammensetzung ist, sondern dass wir blos nachzuweisen vermögen, dass es von den angrenzenden Schichten morphologisch und physiologisch verschieden ist.

Ich finde diese helle Plasmazone in allen Eizellen wieder, sowohl in den der höchsten als auch in den der niedrigsten Thierformen. Das Ei des Menschen zeigt sie mir eben so gut, wie das der Coelenteraten, überall durchläuft diese Schicht gleiche Veränderungen und doch müssen wir annehmen, dass sie überall eine wechselnde chemische Beschaffenheit besitzt, denn wir können nicht die Stoffe, die sich als Nahrungsmaterial in einem Coelenteraten vorfinden, denen gleich setzen, welche wir innerhalb des höheren Wirbelthieres vorfinden. Man könnte allerdings annehmen, dass alle diese Stoffe durch die gleiche Substanz in Lösung zu bringen seien, dann würde sich aber nicht erklären lassen, welcher Art die Einwirkung der Kerne und Kerntheilungsstücke auf dies Plasma sei. Es wird natürlich bei der Lösung eines schon durch organische Körper hindurch gegangenen Stoffes, wie es der Dotter ist, ein ganz anderes Verhalten der assimilirten Schicht vorauszusetzen sein, als wir dies in den Protozoenzellen kennen lernten; die letzteren nehmen eben als Nahrung einen jeden beliebigen organischen Körper auf und verstehen ihn zu verdauen, welche Eigenschaft jedenfalls den Gewebszellen nicht zukommen dürfte.

Das Nahrungsplasma des Eies, der Nahrungsdotter der Autoren, zeigt nun ein in den verschiedenen Eiern ganz verschiedenes Verhalten; sowohl seine Menge, wie auch seine Struktur ist eine äusserst wechselnde, seine Zusammensetzung, seine Farbe ist in den meisten Fällen eine ganz veschiedene; wir können uns keinen grösseren Unterschied denken, als zwischen dem Dotter eines Säugethiereies, welches nur dazu dient, die erste Theilung desselben zu unterstützen und zu ermöglichen und dem Dotter eines Vogeleies, der die Bestimmung hat, das Baumaterial für den ganzen, sich im Ei entwickelnden Organismus abzugeben. Wir dürfen wohl schon a priori darauf schliessen, dass der Dotter eines Insektencies eine andere Zusammensetzung hat, als derjenige der beiden oben erwähnten Eier u. s. f. Für viele Stoffe, wie z. B. für die im Dotter enthaltenen Fäden kann man es durch Reagentien direct nachweisen, dass sie in verschiedener Menge und in verschiedener Ausbildungsweise aufgespeichert sind. Dasselbe gilt auch für die im Dotter

vorhandenen anorganischen Salze, während die complicirt zusammengesetzten organischen Verbindungen, die sogen. Eiweissverbindungen, nicht leicht zu bestimmen und zu untersuchen sind.

Schliesslich habe ich bei den freien Eizellen noch eine helle peripherische Schicht als eigentliche Athmungsschicht constatirt und ich glaube berechtigt zu sein, dieser Zone die Function der Athmung zuschreiben zu dürfen, weil sie zum Theil vollständig in das spätere Athmungsorgan, das Ektoderm des Eies, übergeht, weil sie aber auch weiterhin bei theilweiser oder vollständiger Sauerstoffentziehung eine Reihe von Veränderungen zeigt, welche darauf hindeuten, dass ihr Verhältniss zum Sauerstoff vielmehr zur Sauerstoffaufnahme ein sehr inniges sein muss. Ich bin zu diesem Schlusse nicht nur durch meine eigenen Untersuchungen gekommen, sondern habe auch die correcten Arbeiten Anderer in Betracht ziehen können, wie ich später auszuführen haben werde. Hier muss diese vorläufige Mittheilung genügen, denn ich kann mich nicht darauf einlassen ohne Zeichnungen u. s. w. ein verhältnissmässig schwieriges Kapitel der Zellphysiologie mit wenigen Worten zu erschöpfen.

Ich muss das fertige Ei, wie es nach Aussen abgeschieden wird oder vielmehr wie es zu der Zeit ist, in welcher die Furchung beginnt, durchaus als einen einfachen Organismus auffassen und kann nicht Jenen beistimmen, welche für die Eier einer Anzahl von Thieren anzunehmen glauben müssen, dass dieselben, wie das z. B. heute noch vielfach von den Insekteneiern gilt, wegen ihrer Entwicklungsgeschichte vielzellig seien. Physiologisch ist es ganz einerlei, wie sich eine Zelle ernährt, ob durch Aufnahme von festen Körpern, die sie selbst zu assimiliren hat oder durch Aufnahme von Flüssigkeiten auf osmotischem Wege aus den umliegenden Geweben oder dem Blute oder endlich durch Aufnahme von Zelltheilen oder ganzen Zellen, also durch eigentliches Fressen derselben auf rein mechanischem Wege. Ich habe auch noch, bis jetzt wenigstens, kein Ei zu Gesicht bekommen, welches nicht auf den Typus einer einfachen Zelle morphologisch zurückzuführen gewesen wäre.

An die Bildung der Gewebe werde ich erst im zweiten Bande meiner Studien heran treten, es kann mir daher auch heute nicht darauf ankommen, schon vorläufige Mittheilungen über meine Untersuchungen, die ich in dieser Richtung hin angestellt habe, zu machen. Da ich aber in dem ersten Theile meiner biologischen Studien, welcher ja die Organisation der Zelle behandelt, auch einige Gewebszellen in den Kreis meiner Beobachtungen ziehen musste, so will ich auch hier kurz wenigstens auf einige Zellen der Gewebe eingehen und für dieselben nachzuweisen versuchen, in wie weit sie sich der von mir aufgestellten Lehre anschliessen lassen. Bei den Gewebszellen müssen wir immer daran denken, dass sich dieselben in die Arbeit des gesammten Körpers theilen müssen, wir finden, dass bei ihnen diejenigen Functionen, welche der Protozoenkörper für sich allein ausübt und für welche derselbe verschiedene Schichten ausgebildet hat, auf verschiedene Zellschichten vertheilt sind, es haben dann die betreffenden Zellen je eine Hauptfunction auszuüben, ohne aber dabei die Nebenfunctionen ganz zu entbehren. Eine Drüsenepithelzelle muss z. B. hauptsächlich die Function der Secretion ausüben, sie muss sich aber auch ernähren und sie muss sich unter Umständen theilen. Eine Muskelzelle hat vornehmlich die Bestimmung, sich zu contrahiren, aber sie muss eben so gut auch Nahrung aufnehmen und diese Nahrung in sich verarbeiten. Diesen nun entsprechend finden wir die Gewebszellen in verschiedener Weise gebaut, es kann hier nicht auf die so wechselnden Verhältnisse bei denselben eingegangen werden, sondern ich muss mich darauf beschränken, einige allgemeine und wohl studirte Beispiele anzuführen. Wenn wir die neuen Arbeiten Leydig's betrachten, so sehen wir, dass derselbe bei der Beschreibung der Drüsenepithelzellen einiger Insekten das Plasma dieser Zellen als einen ähnlich differencirt gebauten Körper auffasst, wie ich es für den Körper der Protozoen gethan habe. Leydig weist nach, dass grade für die verschiedenen Drüsenzellen ein concentrischer Bau vorhanden ist, welcher sich nur an gewissen Stellen in einen radiären umwandelt; wir haben in einer solchen Zelle auch wieder den central gelegenen Kern, auf diesen

folgt eine helle Plasmaschicht, welche nun wieder von einem körnigen Plasma umlagert wird, das fast bis an den Rand heran gleichmässig ausgebildet ist, während die äusserste Randzone einen helleren Bau zeigt. Wenn wir nun diese Schichten direct mit denen vergleichen, wie ich sie für die Amöben geschildert habe, so finden wir central einen Kern, dessen Bau allerdings bedeutend von dem der Amöbe abweicht, welcher aber, das müssen wir immer wohl bedenken, auch noch eine Anzahl von weiteren Functionen vor dem Amöbenkerne zu übernehmen hat. Die Hauptsache seines Inhalts besteht aus einem hellen, klaren Plasma, in welches, und man kann dies ganz deutlich verfolgen, nach und nach die fremden Substanzen, die chromatische und das Kernkörperchen, abgeschieden werden. Man wird den Inhalt der Kernes, das Chromatin oder wenn wir es verallgemeinern wollen, die sich färbende Substanz, als zwei verschieden ausgebildete Stoffe auffassen müssen, denn, wenn sich z. B. das Kernkörperchen einer Nepa-Speichelzelle mit Anilinfarbe nicht oder nur wenig färbt, dagegen aber begierig Carminfärbung in sich einlagert, färbt sich die bandartig ausgebildete auch erst sekundär entstandene chromatische Substanz sehr lebhaft mit Methylgrün z. B. Schon dies Verhalten weist uns darauf hin, dass wir es hier mit zwei wesentlich von einander verschiedenen Stoffen zu thun haben. Betrachtet man die Kerne frisch, so sieht man in ihnen die eigenthümlichen Substanzen nur undeutlich und verschwommen liegen, erst nach Zusatz von gewissen Reagentien, von denen hier besonders die Essigsäure zu erwähnen ist, tritt der Chromatinfaden z. B. scharf hervor, man sieht ihn jedoch auch in der lebenden Zelle unter Umständen schärfer, wenn auch niemals in der Ausbildung, wie nach Säurezusatz. Es wird dieß verschiedene Auftreten oder besser gesagt, diese verschiedene Sichtbarkeit wohl auch, wie ich schon hervorhob, mit den Functionen des Kernes und der Lichtbrechung des Kernplasmas im Zusammenhange stehen.

Um den Kern herum gewahren wir eine helle oder nur ganz feinkörnige Plasmazone, welche zum Theil das Zellmaterial assimilirt und die Nahrung für die Zelle abscheidet, zum Theil aber auch aus dem Blute des Insekts

jene Stoffe aufnimmt und verarbeitet, welche wir später in dem Secretraume vorfinden. Es ist hier der helle Raum um den Kern herum unter Umständen mächtig entwickelt und er hat, wie in allen Fällen seine Function nicht eingestellt, sondern dieselbe nur erweitert, er liefert nicht nur Nahrungsmaterial für die Arbeit selbst, sondern er spaltet auch die durch Osmose aus dem Blute aufgenommenen Theile und verwandelt sie in das eigenthümliche Secret. Sehr hübsch ist das bei den Malpighischen Gefässen der Insekten zu verfolgen, wo man künstlich durch Injektionsverfahren nachweisen kann, wie Stoffe von aussen, also aus der Leibeshöhle, in die Drüsenzelle aufgenommen werden, wie sie nach dem Kerne zu hin gehen und dann von dem Kerne und den ihm anliegenden Schichten umgewandelt werden, darauf an der entgegengesetzten Seite, nach dem Lumen des Drüsenschlauches zu, wieder ausgeschieden werden.

Da eine Drüsenzelle kein selbstständiges Athmungsorgan zu haben braucht, weil sie ja meist schon, wie alle Gewebszellen, ein mit Sauerstoff verarbeitetes Material durch Osmose aufnimmt, da sie weiterhin auch keine selbstständigen Bewegungen auszuüben braucht, weil für solche Bewegungen eine eigene Zellschicht, die Musculatur vorhanden ist, so werden wir natürlich auch in der Drüsenzelle jene Schichten vermissen oder nur angedeutet finden, welche wir bei den Amöben und den freien Zellen sowie bei den Eizellen als Bewegungschicht oder Athmungsschicht kennen lernen. Wenn wir die Zellen der Gewebe verfolgen wollen, so müssen wir bei den embryonalen Geweben anfangen, wir müssen die Arbeitstheilung innerhalb derselben in's Auge fassen und Schritt für Schritt verfolgen. Da uns dies aber an dieser Stelle entschieden zu weit führen würde, so muss ich mich darauf beschränken, nur noch einige allgemeine Gesichtspunkte hier zu berühren.

In allen Zellen, mögen sie nun heissen wie sie wollen, finden wir central den Kern gelegen, es enthält derselbe stets die chromatische Substanz in mehr oder minder grossen Mengen eingelagert, wir sehen aber, dass, während die Anzahl der Kerne und die Form derselben eine constante

bleibt, die Menge der chromatischen Substanz wechselt. Es wird sich in den Ruhepausen eine jede Zelle so viel von den als secundär eingelagerten Plasmasorten aufspeichern, als sie bedarf, um für eine Zeit lang auch ohne eine directe Nahrungsaufnahme, also ohne Ersetzung der verbrauchten Substanzen, zu leben. Da die Ernährung der Zellen eines höheren Organismus lediglich durch das Blut erfolgt, also durch einen Stoff, welcher eine im Ganzen einheitliche Zusammensetzung hat, so müssen wir auch annehmen, dass die Nahrungsstoffe, welche innerhalb der verschiedenen Gewebstheile abgelagert sind, im Grossen und Ganzen eine ähnliche Zusammensetzung zeigen. Mögen die Zellen auch noch so verschieden sein, so ist doch das Blut zunächst direct als ernährender und die Functionen der Zelle unterstützender Theil anzusehen, erst bei den in eng geschlossenen Geweben vorkommenden Zellen müssen wir annehmen, dass eine Ernährung von Zelle zu Zelle vor sich geht, dass also die neben einander liegenden durch Osmose den in ihm aufgespeicherten Nahrungsstoff weite transportiren. Dass aber nicht alle Zellen aus demselben Material gleiche Stoffe produciren oder sich dem Blute gegenüber gleich verhalten, ist sicher, denn die Drüsenzellen z. B., welche dazu bestimmt sind, direct aus dem Blute bestimmte Stoffe aufzunehmen und nach aussen abzuscheiden, werden sich der Lymphe gegenüber ganz anders verhalten, als eine Muskelzelle oder Nervenzelle, denen es ja nur darauf ankommen kann, die verbrauchte Substanz aus sich heraus wieder abzuscheiden und an ihre Stelle neue einzusetzen.

Wie es mit der Verarbeitung des Sauerstoffes im höheren Organismus ist, darüber vermögen wir direct noch Nichts zu sagen, es ist sehr wahrscheinlich, dass der Sauerstoff in gelöster Form im Blute vorkommt, hier aber an die einzelnen Zellen abgegeben wird, wie diese ihn weiter verarbeiten, ist ungewiss, vielleicht gelingt es uns später einmal, durch geeignete Reagentien einige Schlüsse hierüber ziehen zu können.

Wenn wir die Zellen in den verschiedenen Geweben betrachten, so gewahren wir, dass nicht alle Elemente

eines Gewebes gleichartig ausgebildet sind, sondern wir können unter den Zellen z. B. der Epidermis oder eines Muskels solche unterscheiden, welche normale Entwicklung zeigen, solche, welche in progressiver und solche, welche in regressiver Entwicklung sind. Die letzten Zellen sind im embryonalen Körper natürlich noch nicht vorhanden, erst bei einer gewissen Entwicklung, z. B. des Menschen, vermögen die einzelnen Zellen nicht mehr so normal zu functioniren, wie es für das Weiterbestehen des Körpers nothwendig wäre.

Ein Theil der Zellen geht auch fortwährend zu Grunde, indem sich der Zellkörper nach verrichteter Arbeit wieder auflöst und zu einem feinen Detritus zerfällt, welcher nun entweder, wie bei den Drüsenepithelien, nach aussen ausgeschieden wird oder welcher von den nebenliegenden Zellen zum Theil als Nahrungsmaterial verbraucht wird. An Stelle der abgeschiedenen oder abgestorbenen Zellen treten sofort neue, welche durch Theilung entstanden sind. Am klarsten haben wir ein solches Bild der Zellenrückbildung in der Epidermis des Menschen vor uns; die inneren Schichten bestehen aus prall mit Nahrungsstoff angefüllten, energisch functionirenden Zellen, denen festere membranartige Ausscheidungen fehlen, aber bald bemerken wir, wie aus dem Körper der Zelle, je weiter wir nach aussen der Epidermis zu vorschreiten, Substanzen ausgeschieden werden, die ein horniges Gefüge besitzen; gleichzeitig mit dieser Ausscheidung stirbt der Zelleninhalt ab und in der äussersten Schicht finden wir dann nur noch die Reste der Umsetzungsproducte, aber keine lebenden, functionirenden Zellen mehr. Es hängt dies Verhalten auch mit der Ernährung der gesammten äussern Haut zusammen, denn nur die innern Schichten des Rete-Malpighi werden normal durch das Blut ernährt, alle weiteren nach aussen liegenden Schichten müssen von den in den einzelnen Zellen aufgespeicherten Nahrungsmaterialien leben oder können nur durch directe Aufnahme von Nahrungsstoff aus den neben liegenden Zellen neue Substanz erhalten und verbrauchte Stoffe abscheiden.

Wir müssen bei den Gewebszellen immer darauf Bedacht nehmen, dass dieselben nicht allseitig gleich func-

tioniren können, wie z. B. einfache Eizelle oder die Protozoen, sondern, dass bei den Gewebszellen an verschiedenen Stellen der äusseren Oberfläche ganz verschiedene Einflüsse einwirken; nehmen wir z. B. eine Epithelzelle aus einer Drüse, so kann es der Fall sein, dass, wenn wir bei ihr einen sechsseitigen Bau voraussetzen, die eine Seite frei nach der Blutflüssigkeit zu liegt, also allein befähigt ist, aus dieser die nöthigen Stoffe aufzunehmen, die vier seitlichen Theile werden mit gleichartigen Zellen zusammenstossen, während die der erstgenannten entgegengesetzte Seite die Function der Ausscheidung der in der Zelle gebildeten Stoffe übernehmen muss; es setzt dies eine verschiedene Ausbildung der Membran voraus und ebenso ein seitlich differencirtes Plasma und wir können es auch in der That bei Drüsenzellen gewahren, dass dieselben in den mittleren und peripherischen Schichten keinen concentrischen, sondern einen radiär nach dem Kerne zu verlaufenden Bau zeigen. Diese Verhältnisse, welche ich hier angedeutet habe, werden nun für alle die verschiedenen Zellen verschiedene sein, ich kann auf dieselben erst in der schon erwähnten Fortsetzung meiner Arbeit, welche von den Geweben handelt, eingehen.

Leipzig, den 14. Januar 1884.

Untersuchungen über fossile Hölzer.

Von

Dr. Hermann Hofmann.

Das Material zur vorliegenden Arbeit gehört der Universität Utrecht und wurde zur Untersuchung und Bestimmung von Herrn Prof. Wichmann nach Leipzig gesendet. Die Stücke sind meist als „Lithoxylon“ bezeichnet und von verschiedener Erhaltung. Bei der Wichtigkeit der Erhaltung für Untersuchungen fossiler Hölzer sei es gestattet, über dieselbe kurz zu referiren.

Erhaltung der Hölzer.

Die untersuchten Hölzer sind sämmtlich verkieselt. In der Regel finden sich verkieselte Pflanzenreste aus älteren Formationen in krystallinische Kieselsäure umgewandelt, während Pflanzenreste jüngerer Formationen als Holzopale erhalten sind. Dies allgemeine Verhältniss trifft mit der Beschränkung zu, dass nur ein Theil der Hölzer jüngerer Formationen opalisirt ist. Die in krystallinische Kieselsäure umgewandelten Stücke bilden darum den grössten Theil des Materials. In den Tracheiden oder Gefässen der se erhaltenen Hölzer finden sich häufig zierliche, zonal aufgebaute Kryställchen von Quarz. Die einzelnen Zonen erscheinen manchmal durch abwechselnd schwächere und stärkere Imprägnation mit fremden Substanzen von verschiedener Farbe. Füllen diese Krystalle bei Coniferen den Innenraum von Parenchym-Zellen völlig aus und sind sie dann gleichzeitig stark in die Länge gewachsen, so treten jene Gebilde auf, die Göppert bei Araucarites Saxonicus

u. a. irrthümlicherweise für mit Harz erfüllte Behälter hielt; Felix hat dies Verhältniss in seinen „Studien über fossile Hölzer“ (cf. Dissert. Leipzig, 1882. p. 24) zuerst klar gestellt.

Ein schön grün gefärbtes, krystallinisches Stück hielt ich im ersten Augenblick wegen seiner Farbe für ein Umwandlungsprodukt in Kieselkupfer. Die chemische Untersuchung zeigte jedoch, dass die grüne Farbe bedingt war durch die gleichzeitige Anwesenheit eines Eisenoxydulsalzes (Eisenchlorür) und organischer Substanz.

Als Holzopale erhalten, also in wasserhaltige amorphe Kieselsäure umgewandelt, erwies sich erwarteterweise der grösste Theil der aus Ungarn stammenden Stücke. Eine einfache Untersuchung im polarisirtem Lichte giebt natürlich sofort Aufschluss, ob ein Holz in Hornstein (Quarz) oder in Opal umgewandelt ist. Im Dünnschliff gewinnen opalisirte Hölzer meist eine hellere Farbe als verkieselte, ein Umstand, der ihrer Untersuchung nicht günstig ist. — Von den dem Tertiär angehörenden Stücken zeichnete sich ein Coniferenholz mit der Fundortsangabe „Gibraltar“ durch seine rein weisse Farbe aus; es war als ziemlich reine amorphe Kieselsäure erhalten. Unter dem Mikroskop zeigten sich die Tracheiden- und Markstrahlenwände gelblich gefärbt. Der Innenraum der Tracheiden war ausgefüllt von traubigen oder kuglichen Absonderungen der amorphen Kieselsäure; die letzteren hätten bei grösserer Regelmässigkeit der Anordnung und weniger reichlichem Auftreten wohl für Tüpfel gehalten werden können. — Was die Farbe unserer fossilen Hölzer betrifft, so wechselt diese vom reinen Weiss bis zum tiefen Braun, im allgemeinen nimmt man an, dass ein Holzstück um so besser erhalten ist, je dunkler es gefärbt erscheint. Die Färbungen werden entweder durch anorganische Substanzen — meist Eisenverbindungen, besonders Eisenoxydhydrat — oder durch erhaltene organische Substanz erzeugt. Ist letztere das färbende Medium, so muss beim Glühen eines Holzsplitterchens mit der organischen Substanz die Farbe verschwinden. Das Eisen dagegen lässt sich durch Salzsäure leicht lösen.

Ich gehe nunmehr zur Beschreibung der untersuchten

Hölzer selbst über und zwar stelle ich die Untersuchung einiger Psaronien zuerst; an zweiter Stelle folgen die Coniferen, dann ein Palmenholz und schiesslich die Dicotyledonenhölzer, welche den wesentlichsten Theil dieser Abhandlung bilden.

Psaronien.

Die im Perm vorkommenden Stamm- und Wurzelreste baumartiger Farne sind verkieselt, durchschnittlich gut erhalten und gelten wegen ihrer stellenweisen Häufigkeit als charakteristische Reste dieser Periode.

Von den vorliegenden vier Psaronien stammen zwei aus Sachsen, bezw. Chemnitz, in dessen Rothliegendem Psaronien bekanntlich ausserordentlich häufig sind, einer aus Böhmen und einer aus Bosnien.

I. Psaronius aus Bosnien:

Psaronius Schenki Hfm.

Für das bosnische Exemplar ist ein Ort Cronscan als Fundort angegeben. Da in Bosnien in der That Perm vorkommt,[1]) setze ich in die Fundortsangabe keinen Zweifel. Beschrieben sind indessen Psaronien von Bosnien noch nicht. Das Stück zeigt nur Wurzeln, keine Stamm- und Blattstielreste erhalten. Doch sei bemerkt, dass auch von jener Psaronienart, der das vorliegende Exemplar am nächsten steht, bisher nur isolirte Wurzelreste gefunden wurden. Die Wurzeln sind wirr durcheinander geflochten. Die dunkelbraune prosenchymatische Scheide, deren Zellen durch Einlagerung von Quarz verdickte Wände zeigen, ist ebenso wie die Rindenschicht sehr dünn. Das hellere Parenchym ist lückig, also Sectio Asterolithi. Die Lücken begrenzt meist nur eine Zellschicht; sie erscheinen radial angeordnet. Die Scheide der Wurzelgefässbündel ist nicht erhalten, die Gefässbündel bilden Sterne von 7 oder 8 Strahlen. Sind die Lücken im Parenchym hohl, so ist der Quarzmasse, welche die innere Wandung der Lücke bildet, eine schwarze

1) (Von Mossisovics, Tietze und Bittner, Grundlinien der Geologie von Bosnien-Hercegovina. 1880. pag. 26.)

Substanz reichlich eingelagert; erfüllt die Kieselsäure die Lücken vollständig, so erscheint sie durch dieselbe Substanz gleichmässig schwarz gefärbt und völlig undurchsichtig. Im lückigen Grundparenchym bemerkt man zahlreiche runde, scharfbegrenzte Flecken von brauner Farbe; die meisten sind concentrisch um den centralen Holzkörper gelagert. Ihr Durchmesser ist etwa dem der Tracheiden gleich, die den centralen Holzkörper oder das Gefässbündel bilden. Corda macht bei Psaronius Cottai zuerst aufmerksam auf diese Gebilde und bezeichnet sie als Röhrenzellen oder Zellröhren. Er führt sie als unterscheidendes Merkmal für die Gruppen Compressi und Coronati an (cf. die Tabelle in Göpperts Permflora), gesteht indessen, dass er ihre Bedeutung nicht kenne. Der Längsschliff zeigt, dass diese sogen. Röhrenzellen die ganze Wurzel parallel der Längsachse durchlaufen, ohne sich zu verzweigen. Ich spreche diese Röhren für Gummi- oder Schleimgänge an, wie solche de Bary bei einigen lebenden Farngattungen erwähnt und die wohl bei den meisten vorhanden sind.

Der Wurzeldurchmesser übersteigt denjenigen anderer Psaronien bedeutend; denn während er bei jenen zwischen 3 und 6 mm schwankt, zeigen die Wurzeln hier eine Durchschnittsstärke von 14 bis 18 mm. — Danach steht das Stück den Arten Psaronius giganteus und Ps. asterolithus am nächsten. Beide sind durch ein sicheres Merkmal nicht unterschieden; Ps. giganteus lässt sich nur seiner ausgezeichnet dicken Wurzeln wegen festhalten; denn wenn Stenzel als weiteren Unterschied angiebt, dass Ps. giganteus nicht wie Ps. astherolithus eine scharfkantige, sondern sanft gerundete Form der Wurzeln zeige, so möchte ich dies für zufällig, für einen blossen Unterschied in der Erhaltung halten. Zeigen doch am vorliegenden Psaronius Schliffe von demselben Handstücke neben kreisrunden Wurzeln, wie man sie nicht schöner wünschen kann, auch solche von ausserordentlich unregelmässiger Gestalt, vielfach gebuchtet und mit mannigfachen Kanten und Ecken. — Bei der bestehenden Unterscheidung der erwähnten beiden Arten stelle ich das Stück Ps. giganteus am nächsten; denn, wie angegeben, ist der Wurzeldurchmesser in der That ein

bedeutender. Es hält mich indessen neben dem Auftreten von Gummigängen, die nach allen Beschreibungen bei Ps. giganteus fehlen, noch die Form des centralen Gefässbündels ab, das Stück mit Ps. giganteus zu identifiziren. Corda schreibt dem Gefässbündel von Ps. giganteus in Uebereinstimmung mit seiner Abbildung (cf. Corda, Beitrag zur Flora der Vorwelt, Berl. 1867) vorspringende spitze Zacken und runde flache Ausbuchtungen zu, beim vorliegenden bosnischen Psaronius sind dagegen die einzelnen Strahlen sanft abgerundet und die zwischen ihnen liegenden Ausbuchtungen sehr scharf.

Ich fasse darum das Stück als neue Species auf und bezeichne sie mit dem Namen Psaronius Schenki Hfm. Die Diagnose dieses Psaronius, der in der Göppert'schen Tabelle hinter Ps. giganteus zu stellen ist, lautet:

„Die normale Gestalt der Wurzeln ist rund. Der Wurzeldurchmesser beträgt 14 bis 18 mm. Es treten zahlreiche Gummigänge auf. Das sternförmige Gefässbündel setzt sich aus 7 bis 8 Strahlen zusammen, die an ihren Spitzen abgerundet sind, aber in scharfen Winkeln an einander stossen."

II. Psaronien aus Böhmen und Sachsen:

Psaronius Cottai Corda.

Der böhmische Psaronius besteht aus verkieselten Wurzelresten mit lückenlosem Parenchym, gehört also zur Abtheilung Helmintholithi. Die im Querschliff länglich rund erscheinenden Wurzeln halten zwischen 3 nnd 5 mm im Durchmesser. Zwischen ihnen liegt eine breite, hellbraune Schicht von Rindensubstanz, die sich da, wo ihre Struktur noch erhalten ist, zusammengesetzt erweist aus zarten, längsgestreckten, dünnwandigen Zellen. Die dunkelbraun gefärbte Prosenchymscheide der Wurzeln besteht aus 6 bis 8 Reihen ziemlich dickwandiger Zellen, die nach aussen allmählich in das Rindenparenchym übergehen, sich nach innen aber scharf abheben gegen eine schmutzigweisse Quarzmasse, die an Stelle des vernichteten Innenparenchyms getreten ist. Stellenweis erscheint diese Quarzmasse

durch geringe Differenzen in der Färbung in Zonen um das centrale, noch wohl erhaltene Gefässbündel angeordnet. In ihr liegen concentrisch um das Gefässbündel runde oder eckige Flecken von scharfer Umgrenzung und verschiedener Färbung, ungefähr von der Grösse der Tracheiden des Gefässbündels. Im Längsschliff erweisen sie sich als lange Gänge, die der Achse der Wurzel parallel laufen. Es sind dieselben ehemals gummiführende Gänge (sog. Röhrenzellen Corda's), die beim vorhergehenden Psaronius erwähnt wurden. Das Gefässbündel ist 4- bis 6-strahlig und tritt bei den verschiedenen Wurzeln verschieden scharf hervor. Die Tracheiden besitzen bald abgerundete, bald eckige Formen. Eine dünne Scheide, nur undeutlich erkennbar, schliesst das Gefässbündel gegen das Innenparenchym ab.

Es handelt sich somit um jene als Ps. Cottai bezeichneten Farnreste. Das Stück wurde zum Ueberfluss mit Originalpräparaten aus der Sammlung des Herrn Geheimrath Schenk verglichen und stimmte mit diesen völlig überein. — Ein sächsisches Vorkommniss, wahrscheinlich aus der Umgegend von Chemnitz erwies sich gleichfalls als Ps. Cottai.

III. Psaronius von Chemnitz:

Psaronius infarctus Ung.

Die einzelnen Wurzeln des Stückes, das wie die vorhergehenden weder Stammreste noch Blattstielreste erhalten zeigt, sind mehr oder weniger verdrückt, indess noch gut zu erkennen und ihre verschiedenen Elemente wohl zu unterscheiden. Das Innenparenchym der Wurzeln erscheint dicht, ohne Lücken. Die Wurzelgefässbündel sind immer fünfstrahlig. Wegen des dichten Parenchyms gehört das Stück zur Abtheilung Helmintholithi. Die Constanz, mit welcher die Fünfzahl der Strahlen der Gefässbündel auftritt, ist der Grund, es weiterhin zur Art Ps. infarctus zu stellen, denn Stenzel führt diese Fünfstrahligkeit als besonderes Merkmal an, indem es zur Characteristik von Ps. infarctus sagt: „Trunci . . . . . Cortex pollicaris processibus radicalibus

lineam crassis percurritur, e strato prosenchymatoso crasso, parenchymate parco et fasciculo vasorum centrali pentagono compositis.“ Weiterhin zu unterscheiden, ob das Stück zu Ps. inf. decangulus, ob zu Ps. inf. octangulus oder zu quinquangulus zu stellen sei, war bei dem gänzlichen Fehlen von Blattaustritten, welche die Blattstielgefässbündel hätten führen können — und nach der Beschaffenheit dieser Gefässbündel vollzieht sich diese letzte Eintheilung — nicht möglich. —

Coniferen-Hölzer.

Wie bekannt, hat Göppert zuerst es versucht, die fossilen, den Coniferen angehörigen Hölzer nach ihrer Struktur zu unterscheiden. Diese Untersuchungen wurden von Kraus weiter geführt. Kraus hat fünf Gruppen von Hölzern unterschieden, welche mit Cedroxylon, Cupressinoxylon, Pityoxylon, Taxoxylon, Araucarioxylon bezeichnet wurden; dieser Bezeichnungen bediene ich mich.

Von Conwentz (cf. Conwentz „Die fossilen Hölzer von Karlsdorf am Zobten. pag. 23) und Felix (cf. Felix „Studien über fossile Hölzer“, Dissert. Leipzig 1882) wurde vorgeschlagen, die Wurzel-, Stamm- und Asthölzer zu trennen. Erstere bezeichnete Conwentz durch ein, dem Namen vorgesetztes „Rhizo“; die Stammhölzer bezeichnete dann Felix durch ein vorgesetztes „Cormo“ und die Asthölzer durch „Clado“. Soweit sich die zu beschreibenden Hölzer mit einiger Sicherheit als Wurzel- oder Stamm- oder Astüberreste bestimmen lassen, werde ich von den Vorschlägen Conwentz's und Felix's Gebrauch machen; indessen werden sich vorläufig nur die Gattungen Cupressinoxylon und Cedroxylon in dieser Weise behandeln lassen, da bei den übrigen die Unterschiede im Holzbau von Wurzel, Stamm und Ast noch wenig bekannt sind. Die den fossilen Coniferenhölzern von verschiedenen Forschern beigegebenen Artenbezeichnungen müssen, soweit sie sich nicht auf das geologische Vorkommen des Holzes beziehen, mit Reserve aufgenommen werden; denn wenn schon die Arten lebender Hölzer nur selten anatomisch zu unterscheiden sind, so noch seltener die Arten fossiler Hölzer. Was man

als Artencharaktere angenommen hat, sind oft nur Merkmale, welche verschiedene Organe, verschiedene Alterszustände oder pathologische Zersetzungszustände characterisiren (cf. Kraus „Fossile Coniferen aus den sicilianischen Schwefelgruben.“ Sitzungsbericht der Naturw. Ges. zu Halle, 1881). Es ist darum auch bei der folgenden Bestimmung von Coniferenhölzern möglichst vermieden wurden, neue Arten aufzustellen; vielmehr war ich bestrebt, die untersuchten Hölzer zu identifiziren mit schon aufgestellten Arten, was bei deren Mannigfaltigkeit nicht schwer fiel.

Ich wende mich nunmehr zur Beschreibung der einzelnen Hölzer.

I. Gattung Araucarioxylon.

Araucarioxylon Keuperianum Kr.

Syn. Araucarites Keuperianus Göpp.

Etwa 30 der untersuchten Coniferenhölzer stammen aus der Umgegend von Coburg. Sie erweisen sich sämmtlich als Araucarioxylon Keuperianum. Heinrich Credner trennt den Keuper, welchem Thüringen und Franken theilweis angehören, in die Gruppe der Lettenkohle, in die der gipsführenden Mergel und in die der sandsteinführenden Mergel (cf. Heinr. Credner „Versuch einer Bildungsgeschichte der geognostischen Verhältnisse des Thüringer Waldes.“ Gotha 1855). Die Umgegend von Coburg erweist sich als zur letzten Gruppe gehörig. Ueber den gipsführenden Mergeln treten zunächst 50—60 Fuss mächtige bunte Mergel auf, auf diesen ruht ein feinkörniger Mergelsandstein (der sog. Schilfsandstein) in Bänken, die zusammen bis 50 Fuss Mächtigkeit erreichen. Er umschliesst die gewöhnlichen Pflanzenreste des Keupers. Auf dem Schilfsandstein ist eine 150—200 Fuss mächtige Schichtenreihe bunter Mergel abgelagert. Höher hinauf wird der Sandstein vorherrschend, der in der untersten Bank bald gleichkörnig und fest, bald auch wulstig erscheint und dann leicht zu kugelichen Stücken zerfällt. Durch 20—30 Fuss mächtige meist grünlich-graue Mergelschiefer wird diese

Bank von einem weissen, feinkörnigen, 10—15 Fuss mächtigen Sandstein getrennt. In diesem Sandstein finden sich bei Seidmannsdorf unweit Coburg die bekannten Fischabdrücke (Semionotus socialis, Semionotus esox), sowie Pflanzenreste. In einer Gesammtmächtigkeit von 100 Fuss wechseln weiterhin noch mehrfach körniger Sandstein und bunte Mergel, während später die Sandsteine durch das Hinzutreten von Kalkstein und Dolomit und durch Hornsteinconcretionen in denselben grobkörnig bis conglomeratartig werden. In dieser letzteren, weit verbreiteten Gesteinsgruppe nimmt man nirgends organische Ueberreste wahr. Sand- und Mergelgerölle, die jetzt noch folgen; grenzen die obere Keupergruppe, deren Gesammtmächtigkeit 600—800 Fuss betragen dürfte, gegen den unteren Liassandstein ab.

Die sog. Coburger Hölzer werden somit den Schichten des weissen Sandsteins, wie er sich etwa bei Seidmannsdorf findet, angehören, soweit sie sich auf primärer Lagerstätte finden. Häufig werden sie auch durch Regen und Bäche ausgewaschen und in den Thälern angesammelt sein. Von den untersuchten Coburger Coniferen-Hölzern, in krystallinische Kieselsäure umgewandelt und zum Theil einzelne, völlig ausgebildete Quarzkrystalle führend, zeigten sich etwa 15 Stück für eine nähere Untersuchung und Vergleichung geeignet. Wie schon bemerkt wurde, erwiesen sie sich sämmtlich als das von Göppert unter dem Namen Araucarites Keuperianus beschriebene Holz, welches zu beiden Seiten des Mainthales weithin verbreitet ist und je nach dem Fundort als Bamberger, Kulmbacher, Würzburger, Coburger Holz bezeichnet wird.

Die best erhaltenen Hölzer zeigen auf den Tangentialschliffen noch die Wände der einzelnen Markstrahlzellen erhalten, bei anderen sind diese Wände zerstört und spindelförmig umgrenzte Lücken, in der Regel mit farbloser Quarzmasse ausgefüllt, bezeichnen die Stellen, wo ehedem die Markstrahlen lagen. Im Querschliff weisen die besseren Stücke Tracheiden mit rundem oder polygonal gestaltetem Lumen auf, deren Wände durch starke Einlagerung von Kieselsäure verdickt erscheinen. Die innere Grenze der

Tracheidenwände bildet bei einigen eine dünne, aber abgegrenzte Schicht dunkler, organischer Substanz. Bei anderen ist es nicht die Innengrenze der Tracheidenwände, sondern die ehemalige Mittellamelle, welche durch organische Substanz dunkel gefärbt ist und scharf gegen die Umgebung hervortritt. Jahresringe sind mit blossem Auge überall erkennbar; unter dem Mikroskope zeigen sie nur wenige Stücke. Die Radialtüpfel der Tracheiden sind ein- zwei- und dreireihig, natürlich stets alternirend angeordnet. In den dunklen Partien der Schliffe treten sie als helle Punkte hervor, häufig durch eine zarte, dunkle Zone begrenzt. Kommen ihrer zwei oder drei Reihen neben einander vor, so sind sie zuweilen zu regelmässigen Polygonen abgeplattet erhalten. Was die Grösse der Tüpfel betrifft, so differirt diese bei den verschiedenen Stücken zwischen 0,010 mm und 0,015 mm; bei der sonstigen völligen Uebereinstimmung der Hölzer würde es allzu gewagt sein, hierauf eine Unterscheidung zu gründen.

Die Markstrahlen sind auf den Radialschliffen selten gut erhalten; die Querwände der Zellen sind meist zerstört. Die Tangentialschliffe zeigen meist einreihige Markstrahlen von sehr verschiedener Höhe. Die Markstrahlen treten in den schlecht erhaltenen Stücken schon durch ihre Farbe gegen die umgebenden Tracheiden hervor; entweder erscheinen sie heller oder dunkler als letztere. — Eines der sonst schlecht erhaltenen Stücke liess in den Längsschnitten schöne Maserbildungen sowie Astaustritte gut erkennen. Verhältnisse, die bei fossilen Hölzern nicht allzu häufig beobachtet werden. Ein zweites Stück lässt mitten im Querschliff einen scheinbaren Längschliff erkennen. Die nähere Betrachtung zeigt, dass es sich weder um einen Astaustritt noch um eine eigenthümliche Verdrückung des Stammholzes handelt. Vielmehr sind die senkrecht zur Richtung der Markstrahlen gestellten Tracheidenwände in diesem Theile des Querschliffs sämmtlich vernichtet, die parallelstehenden aber erhalten geblieben. Daher die Aehnlichkeit der Stelle mit einem Längsschliff.

Göppert giebt von Arauc. Keup. eine ausführliche Diagnose und mit dieser stimmen die beschriebenen Hölzer

völlig überein (cf. Göppert „Monographien der fossilen Coniferen).

Was die Zusammengehörigkeit dieser Hölzer mit anderen Pflanzenresten betrifft, so bringt man sie mit den als Voltzia Coburgensis beschriebenen meist verkohlten Ueberresten von Zweigen mit noch ansitzenden Nadeln in Verbindung. Voltzia Coburgensis ist indessen noch nicht in einem solchen Zustand der Erhaltung gefunden worden, dass eine mikroskopische Untersuchung der Holzstruktur möglich gewesen wäre. Der Zusammenhang zwischen Arauc. Keup. und Voltzia Coburg. konnte darum, so wahrscheinlich er auch ist, noch nicht direkt nachgewiesen werden.

Araucarioxylon Schrollianum Kr.

Syn. Araucarites Schrollianus Göpp.

Fünf Hölzer belege ich mit diesem Namen, von denen eines von Ottweiler bei Saarbrücken, eines aus Schlesien stammt, während die übrigen drei ohne Fundortsangabe sind. Das im Rothliegenden der Umgegend Saarbrückens gefundene Holz zeigt Theile der Gewebe vernichtet. Tracheiden und Markstrahlen sind zwar noch zu erkennen, aber nirgends findet sich eine scharfe Begrenzung der Zellwände. Die Tracheiden besitzen viereckige Form und scheinen wenig dickwandig gewesen zu sein; hier und da sind sie verdrückt und die Wände theilweise verschwunden. Jahresringe sind weder makroskopisch noch mikroskopisch zu bemerken. Auf dem Radialschliff sind Tracheidentüpfel noch in sehr feinen Linien angedeutet. Sie stehen einreihig, selten zweireihig, und dann alternirend. Die Markstrahlen sind stets einreihig und weisen bis 30 Zellen über einander auf. Die Lücken und Risse, welche die Längsschliffe durchsetzen, enthalten dunkelbraune impellucide Massen von Eisenoxydhydrat. Das Holz lässt makroskopisch auf allen polirten Flächen und mikroskopisch im Querschliff einen Wechsel heller und dunkler Partien wahrnehmen, letztere meist ohne erhaltene pflanzliche Struktur. Es ist dies natürlich ein blosser Erhaltungszustand, der aber

Veranlassung gab, dergleichen Hölzer als „Punktsteine“ zu bezeichnen. Die Erhaltung des schlesischen Holzes ist die gleiche, wie sie norddeutsche Diluvialhölzer zeigen, sodass es wahrscheinlich dieser Formation angehört. Auf dem Radialschliff zeigen die Tracheiden grosse Tüpfel, ein- oder zweireihig. Die Durchmesser der Tracheidentüpfel betragen 0,013 bis 0,014 mm. Auf den Markstrahlen finden sich grosse, schräggestellte Doppeltüpfel, in ihren zartesten Theilen meist zerstört. In allen anderen Punkten zeigt das Holz Uebereinstimmung mit dem folgend beschriebenen, welches von den drei Hölzern ohne Fundortsangabe am besten erhalten ist.

Jahresringe sind hier nicht zu unterscheiden. Die Markstrahlen sind unregelmässig über den Schliff vertheilt, schmal. Die Tracheiden, deren Wände stark verdickt sind, besitzen Lumina von kreisrunder bis abgerundet-viereckiger Form. Nur stellenweise sind engstehende Tracheidentüpfel im Radialschliff erhalten, sie treten stets in einer Reihe auf, ihre Grösse beträgt 0,012 mm. Die Markstrahlen sind von verschiedener Höhe, 2—40 Zellreihen lagern übereinander, die niedrigen Markstrahlen sind stets einreihig, die hohen in ihrer Mitte auch zweireihig, doch selten.

Die beschriebenen Hölzer wurden sämmtlich zu Arauc. Schroll. gestellt, obgleich bei mehreren die Jahresringe gänzlich fehlen, deren Auftreten von Göppert unter anderem als Merkmal für diese Holzart angeführt wird. Auch in einem zweiten Punkte differiren die Hölzer von denen, welche jener so verdiente Autor bei Aufstellung seiner Diagnose im Auge hatte, sie zeigen mehrfach stark verdickte Tracheidenwände, während doch bei Göpperts Hölzern die Wände der Tracheiden „beinahe dünnwandig“ — subleptotichi — sind. Das Auftreten oder Fehlen von Jahresringen kann möglicherweise für Wurzel-, Stamm- oder Astholz einer Conifere, aber nicht für eine bestimmte Art charakteristisch werden. Die Wandstärke der Tracheiden ist häufig abhängig von dem Verlauf des Verkieselungsprozesses und ist darum oft ein blosser Erhaltungszustand, also kein Umstand, der eine Trennung von Hölzern, die nur in diesem Punkte differiren, bedingte.

Araucarioxylon Rollëi Kr.

Syn. Araucarites Rollëi Göpp.
„ Dadoxylon Rollëi Unger.

Ich stelle zwei der untersuchten Hölzer zu dieser Art. Das erste stammt von Hamburg, also jedenfalls aus diluvialen Geschieben; es ist vorzüglich erhalten, organische Substanz färbt es dunkelbraun. Der Querschliff lässt Jahresringe sowohl makroskopisch als auch mikroskopisch erkennen. Die Tracheiden sind klein, sie halten 0,024 bis 0,030 mm im Durchmesser. Ihrer Lumina erscheinen von abgerundet viereckiger Form. Die Markstrahlen verlaufen in gleichen Abständen von einander, sind ziemlich breit und treten darum deutlich hervor. Im Tangentialschliff erweisen sie sich als ein- bis dreireihig, 1 bis 30 Zellen hoch, die breiteren erreichen indess nur eine mittlere Höhe. Spärliche Tangentialtüpfel, die immer nur einzeln auftreten, zeichnen das Holz aus. Die Radialtüpfel, auf allen Tracheiden erhalten, scharf begrenzt, treten schon durch dunkle Färbung hervor. Sie stehen eng, platten sich aber nur selten gegenseitig ab und sind meist einreihig, doch stellenweise auch zweireihig. Ihre Durchmesser betragen 0,006 mm.

Das zweite Holz trägt keine Fundortsangabe; es war zu einem Dosendeckel verarbeitet, wozu es sich wegen schöner Farbenzeichnung besonders geeignet haben mag. Jahresringe fehlen. Die Tracheiden sind 0,050 bis 0,060 mm weit, erscheinen dünnwandig und besitzen im Querschnitt quadratische Formen, soweit das Holz nicht verdrückt ist. Der Grösse der Tracheiden entsprechend, lassen sich im Radialschliff zwei oder mehrere alternirendo Tüpfelreihen auf derselben Tracheidenwand beobachten; die Tüpfel sind indessen schlecht erhalten, sodass eine genaue Messung nicht thunlich war. Auch die Markstrahlen sind schlecht erhalten, doch lässt der Tangentialschliff noch erkennen, dass viele von ihnen zweireihig, die übrigen ein- und dreireihig sind. — Wegen der Mehrreihigkeit der Markstrahlen wurden die beiden Hölzer zu Arauc. Rollëi gestellt, welche Art in anderen wesentlichen Punkten Arauc. Schroll. sehr nahe kommt.

Cordaïxylon Brandlingi Grand'Eury.

Syn. Arauc. Brandlingi Göpp.
„ Arauc. medullosum Göpp.
„ Arauc. saxonicum Göpp.

Das Holz ist ohne Fundortsangabe. Einzelne Stellen der Schliffe sind besonders eisenreich und zeigen dann die Details gut. Die Tracheiden messen im Querschliff durchschnittlich 0,040 mm, doch ist ihre Form infolge der Verdrückung des Holzes verschieden. Ihre alternirenden Radialtüpfel stehen zwei- und dreireihig, auch einreihig, platten sich gegenseitig ab und haben einen Durchmesser von 0,018 bis 0,022 mm. Sie bedecken oft die ganze Radialwandung der Tracheiden. Die Markstrahlen sind wenigstens in den untersuchten Tangentialschliffen nie unter 5 Zellen hoch, das charakteristische Merkmal, wodurch sich dieses Holz von Arauc. Schroll. unterscheidet. Zur Bezeichnung dieses Holzes mit offenbarer Araucarienstruktur als Cordaïxylon bemerke ich Folgendes.

Schon Sterzel (cf. Paläontol. Charakt. d. Steinkohlenform. u. d. Rothlieg. . . . . Bd. VII. d. Naturw. Ges. zu Chemnitz) hat darauf hingewiesen, dass wenigstens ein Theil der als Araucarioxylon aufgefassten fossilen Coniferenhölzer der Gattung „Cordaïtes“ zuzuweisen sei. Er gelangte zu dieser Ansicht durch Untersuchung eines Exemplars von Arauc. medullosum, dessen Markcylinder frei lag und der jenen als „Artisia“ bezeichneten Gebilden entsprach. Artisia gilt aber jetzt als der Markcylinder von Cordaïtes, weshalb die als Arauc. medull. beschriebenen Hölzer als Cordaïxylon zu bezeichnen sind. Grand'Eury wies in gleicher Weise die Zugehörigkeit der als Arauc. Brandlingi bezeichneten Hölzer zur Gruppe Cordaïxylon nach und neuerdings hat Felix (cf. „Ueber die versteinerten Hölzer von Frankenberg“) einen Theil der als Arauc. saxon. bekannten Hölzer zu Cordaïxylon Brandlingi gezogen, einem anderen Theile dagegen die Bezeichnung Arauc. saxon. gelassen. Mit der Beschreibung, welche Felix in seiner Abhandlung von Cordaïxylon Brandlingi giebt, stimmt unser Holz überein, sodass es mit dem gleichen Namen bezeichnet werden

konnte. Vielleicht sind auch die als Arauc. Schrollianum bezeichneten Hölzer zum Theil zu Cordaïxylon zu stellen. Felix findet es unbegründet, dass Arauc. Scholl. von Arauc. saxon. (beide sind hier im Göppert'schen Sinn aufgefasst) überhaupt ferngehalteu wird. Wegen wenig umfassender diesbezüglicher Untersuchungen darf ich es vorläufig nicht wagen, mich diesem Vorgang anzuschliessen, dessen Richtigkeit mich übrigens nur befriedigen würde, da dieses Vorgehen die zahlreichen, nicht auf geologisches Vorkommen gegründeten Arten der Gattung Araucarioxylon vermindern würde.

II. Gattung Cupressinoxylon.

Cupressinoxylon ucranicum Göpp.

Ich ziehe drei Hölzer zu dieser Art, von denen zwei vom Petersberg bei Mastricht, eines aus der Umgegend von Verona stammen. Sie gehören sämmtlich der Kreide an, die im Norden von Verona neben Tertiärbildungen reichlich vorhanden ist und bei Mastricht überhaupt die einzige, zu Tage tretende Formation bildet. Die fossilen Pflanzen vom St. Petersberg bei Mastricht werden in jener Lage gefunden, welche Dumont „Calcaire grossier à Silex gris“ nennt und die den obersten Theil des Système sénonien ausmacht.

Dumont theilt die Kreide Belgiens und Limburgs auf der geologischen Karte von oben nach unten ein in:

a. Système heersien.
b. „ maestrichtien.
c. „ sénonien.
d. „ nervien.
e. „ hervien.
f. „ aachenien.

Am St. Petersberg, der Maas entlang, liegt diese Schicht, dort ein mehr mergeliges Vorkommen der weissen Kreide bildend, unmittelbar unter dem Mastrichter Kreidetuff, welcher hier den untersten Theil des Berges ausmacht. Die Pflanzen wurden in einem Aufschluss nahe der Herberge zum Rothen Hahn entdeckt und finden sich gemein-

schaftlich mit vielen Exemplaren von Terebratula Carnea, Pecten pulchellus u. a. (cf. F. A. W. Miquel, Krijt-Planten van Limburg).

Von den beiden Mastrichter Hölzern spreche ich eines für ein Stammholz an, das andere für ein Astholz. Das Veroneser Holz halte ich für Astholz. Cupressinoxylon ucr. vom Petersberg beschrieb übrigens schon Miquel in der citirten Abhandlung.

Cormocupressinoxylon ucranicum.

Holzparenchym ist reichlich vorhanden. Die Jahresringe sind deutlich. Die Schicht des Frühjahrsholzes ist wenig breiter als die des Herbstholzes. Die Tracheiden der letzteren sind sehr verdickt, ihre Lumina von rundlicher Form, tangential abgeplattet. Die Frühjahrsholztracheiden, deren Form eine scharf polygonale ist, besitzen sehr dünne Wände. Die kreisrunden Radialtüpfel der Tracheiden stehen fast stets einreihig; ihre äusseren Höfe berühren sich, platten sich aber nur selten ab. Die Durchmesser betragen 0,015 mm bis 0,017 mm. Markstrahlen sind im Radialschliff wenig gut erhalten. Im Tangentialschliff erweisen sie sich stets einreihig, zwei bis siebenzehn Zellen hoch; die Durchschnittshöhe beträgt neun Zellen.

Cladocupressinoxylon ucranicum.

Die Jahresringe sind deutlich und breit. Der Uebergang des Frühjahrsholzes in Herbstholz ist ein allmählicher, womit der Wechsel in der Form einzelner Tracheiden gleichen Schritt hält; die ersten Lagen des Frühlingsholzes setzen sich aus quadratischen dünnwandigen Tracheiden zusammen, die letzten Lagen des Herbstholzes bestehen aus dickwandigen, tangential abgeplatteten Tracheiden. Zwischen ihnen finden sich Holzparenchym. Ihre Radialwände zeigen einreihige, zuweilen auch zweireihige Tüpfel, die meist in einem geringen Abstande von einander stehen; sie messen 0,013 bis 0,014 mm. Auch die Radialwände der Markstrahlen lassen Ueberreste von Tüpfeln noch erkennen; zu

Messungen sind diese indessen unbrauchbar. Die im Tangentialschliff beobachtete Höhe der stets einreihigen Markstrahlen schwankt zwischen zwei und dreissig Zellen, im Durchschnitt beträgt sie 14 Zellen.

Es besteht somit kein Unterschied zwischen diesem und zuvor beschriebenen Holze, der nicht, wie die Grössendifferenz in Bezug auf Tracheiden und deren Tüpfel, auf Rechnung der Ast- resp. Stammnatur der Hölzer zu setzen wäre.

Da die Hölzer in keinem wesentlichen Punkte von Göppert's Cupressinoxylon ucranicum, dem einzigen beschriebenen Kreideholz, differiren, wurden sie mit diesem Namen belegt.

Cupressinoxylon pannonicum Fel.

Die hier zusammengefassten Hölzer tragen die Fundortsangabe „Ungarn."

Cladocupressinoxylon pannonicum.

Jahresringe sind nicht scharf ausgeprägt. Der Uebergang des Frühjahrsholzes in Herbstholz ist ein ganz allmählicher, die Herbstzellen sind nur schwach verdickt, tangential nur wenig abgeplattet, weshalb das Holz als Astholz aufzufassen ist. Die Tracheiden zeigen quadratische Formen, sind wenig dickwandig, ihre runden Radialtüpfel stehen ein- oder zweireihig, opponirt und messen 0,013 bis 0,014 mm. Holzparenchym ist reichlich vorhanden. Die Markstrahlen sind zahlreich, ihre Zellen erscheinen indess im Tangentialschliff von geringer Grösse. Sie sind stets einreihig und 2—15 Zellen hoch.

Rhizocupressinoxylon pannonicum.

Das Holz stimmt in allen wesentlichen Punkten mit den von Felix unter diesem Namen beschriebenen Hölzern überein. Die scharfen Jahresringe setzen sich aus nur zwei Zonen zusammen. Die weitlumigen Tracheiden des Frühjahrsholzes besitzen im Querschliff rechteckige Formen und sind radial etwas gestreckt, ihre Wände erscheinen sehr

dünn. Gegen das Frühjahrsholz setzt sich das Herbstholz scharf ab. Letzteres besteht durchschnittlich aus nur drei concentrischen Tracheidenreihen, während die Zone des Frühjahrsholzes sich aus sieben und mehr solcher Reihen zusammensetzt. Die einzelnen Herbstholztracheiden sind bedeutend kleiner als die des Frühjahrsholzes und tangential gestreckt. Ihre Wände erscheinen ausserordentlich verdickt. Die Wurzelnatur des Holzes ist sonach ausser Zweifel. — Im Radialschliff weisen die breiten Tracheiden des Frühjahrsholzes grosse opponirte Tüpfel auf, in zwei bis vier Längsreihen angeordnet. Die Durchmesser der Tüpfel betragen 0,016 bis 0,018 mm. Im Herbstholz sind keinerlei Details zu unterscheiden. Die Markstrahlen zeigen sich im Tangentialschliff ziemlich zahlreich, ein bis zwei Zellen breit, zwei bis dreissig Zellen hoch. Auf ihren Radialwandungen lassen sich einzelstehende Tüpfel von rundlicher bis elliptischer Form stellenweise unterscheiden. Holzparenchym ist vorhanden.

Cormocupressinoxylon Protolarix Fel.

Das mit diesem Namen belegte Holz stammt von Brüssel, also aus dem untersten Tertiär. Jahresringe sind scharf ausgeprägt; sie setzen sich aus drei Ringen zusammen; durchschnittlich sind sie ziemlich eng. Die tangential abgeplatteten Herbstholztracheiden sind von schwarzer Substanz erfüllt, die wahrscheinlich organischen Ursprungs ist, während die quadratischen Tracheiden des Frühjahrsholzes wasserklare Quarzmasse enthalten. Die Radialtüpfel der Tracheiden stehen ein- oder zweireihig, opponirt und ziemlich eng. Sie messen 0,018 mm. Die Markstrahlen sind einreihig, zwischen zwei und fünfzehn Zellen hoch, im Durchschnitt acht Zellen. Ihre einzelnen Zellen sind im Tangentialschliff kreisrund. Holzparenchym ist besonders in den Längsschliffen häufig bemerkbar.

Cormocupressinoxylon Protolarix.

Das Holz trägt die Fundortsangabe „Scarborough i. Engl.“ Es ist gut erhalten und organische Substanz giebt ihm eine tiefbraune Farbe. Einzelne Risse sind mit Schwefelkies erfüllt.

Die Cupressinenstruktur unseres Holzes ist ausser Zweifel. Da indess bis jetzt keine Erfahrung vorliegt, dass eine so alte Formation wie der englische Oolith Cupressineenhölzer führt, so setze ich einige Zweifel in die Richtigkeit der Fundortsangabe, wenngleich Coniferenreste überhaupt auch für den Oolith nachgewiesen sind. Ich bezeichne das Holz als Cupress. Protolarix.

Jahresringe sind deutlich zu unterscheiden und setzen sich aus drei Schichten zusammen, welche stellenweise sehr gut zu unterscheiden sind. Die kleinen Tracheiden besitzen rechteckige Querschnitte, soweit sie nicht verdrückt sind, und zwar sind die Tracheiden des ersten Frühjahrsholzes beinahe quadratisch geformt; jene des Herbstholzes zeigen die gewöhnliche tangentiale Abplattung. Im Radialschliff stehen die Tracheidentüpfel ein- oder zweireihig, opponirt; sie sind selten gut erhalten. Ihr Durchmesser beträgt 0,012 mm. Die Markstrahlen sind im Tangentialschliff spärlich, stets einreihig, zwei bis zwanzig Zellen hoch. Die einzelnen Markstrahlenzellen sind etwa doppelt so hoch als breit. Holzparenchym ist reichlich vorhanden.

III. Gattung Cedroxylon.

Cedroxylon regulare Kr.

Syn. Pinites regularis Göpp.

Rhizocedroxylon regulare.

Das Holz stammt aus Hetrurien, also jedenfalls aus dem Tertiär, da diesem ein grosser Theil Mittel- und Süditaliens, vor Allem der Osten, angehört. Es zeigt breite Jahresringe, ausgezeichnet durch eine sehr schmale Zone des Herbstholzes, gegen welche sich das Frühjahrsholz sehr scharf absetzt. Das letztere besteht aus grossen, vier- bis sechseckigen, radial gestreckten und dünnwandigen Tracheiden von gleichmässiger Ausdehnung. Im Längsschliff sind die Herbstholztracheiden schlecht erhalten. Diejenigen des Frühjahrsholzes lassen auf den Radialwänden zwei- bis dreireihige, seltener ein- oder vierreihige, opponirte Tüpfel erkennen, deren Durchmesser 0,018 mm beträgt. Die Markstrahlen sind stets einreihig, zwei bis fünfzig

Zellen hoch; im Durchschnitt lagern etwa zehn Zellreihen über einander. Die einzelnen Zellen besitzen runde oder abgerundet viereckige Form. Holzparenchym ist nicht vorhanden.

Cladocedroxylon regulare.

Ich vereinige mit Cedroxylon regulare ein zweites Holz, das leider der Angabe eines Fundorts entbehrt. Dasselbe zeigt etwas kleinere Tracheiden, darum auch etwas kleinere Radialtüpfel als Rhizocedr. reg. Die einreihigen Markstrahlen, von verschiedener Höhe, setzen sich aus Zellen zusammen, deren Form dieselbe ist, wie bei Rhizocedr. reg. Holzparenchym ist nicht vorhanden. Wegen der ziemlich gleichmässigen Ausbildung des Frühjahrs- und Herbstholzes wurde das vorliegende Holz als Astholz aufgefasst.

Zwei fossile Coniferenhölzer aus Asien, das eine mit der Fundortsangabe „Sibirien“, das andere mit der Bezeichnung „von Ostindien“ hätten wegen der Fundorte eine genaue Untersuchung an Interesse gewinnen lassen. Leider war ihre Erhaltung eine so missliche, dass sich eben nur ihre Abstammung von Coniferen constatiren liess.

Verkieseltes Palmenholz:

Palmoxylon Wichmanni Hfm.

Der zur Bezeichnung des Holzes benutzte Gattungsname wurde von Schenk eingeführt. Er ist in dem Sinne gebraucht, dass er jene Stammüberreste umfasst, deren Struktur von derjenigen lebender Palmen nicht wesentlich abweicht. Er verdient ohne Zweifel den Vorzug vor der Bezeichnung Fasciculites, welche Stengel und Unger gebrauchen und ebenso vor der von anderen gebrauchten Bezeichnung „Palmacites“; denn der erste Name bezeichnet überhaupt nur Pflanzen mit isolirten Fibrovasalsträngen, während doch fossile Palmenhölzer sehr wohl als solche charakterisirt sind. Vor dem zweiten Namen verdient „Palmoxylon“ den Vorzug, da diese Bezeichnung der Benennung entspricht, die für andere fossile Hölzer bereits

üblich ist und so lange gerechtfertigt bleibt, als es unmöglich, fossile Hölzer auf eine bestimmte Art zurückzuführen (cf. „Fossile Hölzer aus der Lybischen Wüste“ von A. Schenk in „Zittel“, Lybische Wüste“ III. Bd.).

Ich wende mich zur speziellen Beschreibung des in krystallinische Kieselsäure umgewandelten Holzes, das vom Petersberg b. Mastricht stammt.

Das parenchymatische Grundgewebe, in welchem die reichlich vorhandenen Fibrovasalstränge sowie häufige Sclerenchymbündel liegen, ist im Querschliff nur stellenweise erhalten. Die Fibrovasalstränge sind von mittlerer Grösse und ovaler Form, sie liegen, schon makroskopisch erkennbar, als dunkelbraune Stellen in der hellen Masse des Parenchyms. Gegen das Grundparenchym sind die gut erhaltenen abgeschlossen durch eine Strangscheide, die sich aus einer Reihe dünnwandiger, tangential abgeplatteter Zellen zusammensetzt. Der Bastkörper überwiegt an Grösse ganz ausserordentlich; neben ihm sind Gefässe und Siebtheil auf einen sehr kleinen Raum zusammengedrängt. Nur wenige äussere Zellreihen des Bastkörpers sind pellucid; der ganze undurchsichtige Innentheil erhält durch Eisen eine braunrothe Färbung. Die einzelnen Bastzellen erscheinen mächtig verdickt. In jedem Strange finden sich ein, zwei, auch drei grössere Gefässe, neben welchen kleinere Erstlinge noch zu erkennen sind. Der Siebteil, nicht immer erhalten, ist von geringer Ansdehnung und besteht wie gewöhnlich aus nur einer Zellgruppe. Der Maximaldurchmesser eines Fibrovasalstranges erreicht 0,65 mm. Wegen der Häufigkeit dieser Stränge muss man annehmen, dass das Holz dem äusseren Theile eines Palmenstammes angehörte. Die häufigen Sclerenchymstränge sind von cylindrischer Form. Das parenchymatische Grundgewebe besteht aus länglichen, dünnwandigen Zellen, die an Grösse wenig hinter den Gefässen der Fibrovasalstränge zurückstehen. Das Parenchym ist lückig, woraus man schliessen darf, dass die Pflanze ehedem auf sehr feuchten Boden wuchs. In den untersuchten Längsschliffen war das Grundparenchym auf grosse Strecken zerstört. Die Sclerenchymstränge sind dagegen hier ebenso gut zu unterscheiden, als im

Querschliff. Die Gefässe der Fibrovasalstränge zeigen spiralige Verdickungen gut erhalten. An den Aussenflächen der Stränge treten häufig Stegmata auf.

Das Holz stimmt somit mit keinem schon beschriebenen Palmenholze in allen wesentlichen Punkten überein, sodass es mit einem eignen Speciesnamen belegt werden musste.

Dicotyledonen-Hölzer.

Bekanntlich bietet die vergleichende Untersuchung der Laubhölzer grössere Schwierigkeiten dar als die der Nadelhölzer. Es liegt dies an der Mannigfaltigkeit der Gewebeelemente, die eine viel grössere Anzahl von Combinationen liefern können, als sie bei Nadelhölzern möglich sind. Es begreift sich darum leicht, dass der anatomische Bau der Coniferen seit längerer Zeit schon bekannt ist und die hier auftretenden Verhältnisse fast nach allen Richtungen klar gestellt sind durch die Arbeiten Göppert's, Hartig's, Sanio's und vor allem eines Kraus, während dagegen die Verhältnisse des anatomischen Baues der Laubhölzer erst bei einzelnen Familien näher untersucht wurden und die Versuche, die Laubhölzer nach ihrer Holzstructur zu bestimmen. sehr spärlich sind. Für fossile Laubhölzer wird die Bestimmung bloss nach dem Holzbau noch schwieriger gemacht; denn erstens lassen sich manche der erwähnten Elemente, die am Aufbau des Holzes theilnehmen und bei recenten Hölzern charakteristische Merkmale bieten, im fossilen Zustande oft nicht mehr erkennen. Dann werden Gewebeelemente, die nur durch zarte Unterschiede differiren, überhaupt nicht mehr getrennt werden können. Ferner: die Bestimmung fossiler Laubhölzer geschieht durch Vergleichung mit lebenden. Bei der grossen Zahl lebender Laubhölzer sind darum sehr viele Vergleichungspräparate nöthig, um zu sicheren Resultaten zu gelangen, und die Bestimmung fossiler Laubhölzer wird somit oft äusserst langwierig. Zudem erfordert ihre Bestimmung wegen des komplizirten Baues eine durchgehends bessere Erhaltung, als sie zur Bestimmung von Coniferenhölzern nöthig ist, bei denen oft ein nur leidlich erhaltenes Splitterchen genügt, um das Holz mit Sicherheit zu einer bestimmten Gruppe stellen zu

können. Erwägt man alle diese Schwierigkeiten, so wird es nicht Wunder nehmen, dass die meisten Untersuchungen fossiler Hölzer sich vorsichtigerweise auf Coniferen beschränken. Umfassendere Arbeiten hat über fossile Laubhölzer Unger in „Chloris protogaea“ und „Genera et species plantarum fossilium“ gegeben; kürzere Abhandlungen lieferten Conwentz, Felix, Göppert, Kayser, Merklin, Schenk (Botan. Zeit. 1880 No. 39), Witham u. A.

Wegen des oft differenten Holzbaues verschiedener Species derselben Gattung und wegen der zeitweiligen Aehnlichkeit verschiedener Species verschiedener Gattungen, in Bezug auf Holzbau, wird der Gattungsbegriff fossiler Laubhölzer, sobald er sich einzig auf den anatomischen Bau des Holzes stützt, ein verschiedener sein müssen. Drei Fälle können unterschieden werden und zwar kann er umfassen:

1. Wirkliche, mit den Gattungen lebender Pflanzen gleichwerthige und übereinstimmende Speciescomplexe.

2. Complexe von Species aus verschiedenen Gattungen derselben Familie.

3. Complexe von Species oder auch Gattungen aus verschiedenen Familien, die gleiche oder ähnliche Struktur besitzen.

(cf. Felix „Ueber fossile Hölzer“ p. 20.)

Ich wende mich jetzt zur Beschreibnng der untersuchten Hölzer. Von den vierzehn untersuchten Laubhölzern waren sieben so schlecht erhalten, dass eine Bestimmung nicht möglich war. Die übrigen bestimme ich als

1. Hippocrateoxylon Javanicum Hfm.
2. Ruyschioxylon Sumatrense Hfm.
3. Ficoxylon Zirkeli Hfm.
4. Iuglandoxylon Wichmanni Hfm.
5. Salicinium varians Hfm.
6. Salicinium Bruxellense Hfm.
7. Holz der Gattung Betulinium.

I. Hippocrateoxylon Javanicum Hfm.

Das Holz stammt aus dem Tertiär der Insel Java. In vielen Gegenden der Insel Java finden sich Reste ehemaliger tertiärer Wälder, Baumstämme oder Bruchstücke von solchen (cf. Göppert, „Tertiärflora von Java“). Sie befinden sich in einem zweifachen Zustande der Erhaltung, sind nämlich entweder in Kohle verwandelt oder verkieselt. In beiden Fällen kommen sie entweder lagerweis vor oder man findet sie vereinzelt hier und da in Schichten des Tertiär zerstreut. Vereinzelte Bruchstücke verkieselter Baumstämme finden sich besonders häufig in dem südöstlichen Teile der Residenz Bantam und in den Djampang-Distrikten der Preanger Regentschaft, also in den Gebirgsgegenden der wesentlichen Hälfte von Java. In anderen Gegenden Javas sind sie etwas seltener. Sie werden nur im Gebiete des Tertiär getroffen, welcher Formation $^4/_5$ der Insel Java angehören. Man trifft sie vorzugsweise in den Flüssen und Bächen an, nachdem sie aus den Schichten, in denen sie früher lagen, herausgespült worden sind. Sie liegen ohne bestimmte Ordnung meist in einer sandigen, braunen oder grauen Mergelschicht und ebenso, aus dieser herausgespült, in den Betten der Bäche zerstreut. Es sind ein bis drei Fuss lange, oft aber auch längere in Hornstein, Feuerstein oder Achat verwandelte Fragmente von ein bis zwei Fuss Durchmesser, welche meist eine, dem blossen Auge schon unterscheidbare Holzstruktur beibehalten haben.

Das verkieselte Holz, von dem mir Splitter zur Untersuchung vorlagen, trägt die Fundortsangabe „Indramaju,“ an der Nordküste von Java, östlich von Batavia. Das Stück besitzt sehr zahlreiche Gefässe von beträchtlicher Weite, sodass man schon bei der Betrachtung mit unbewaffnetem Auge geneigt ist, es für das Holz einer Schlingpflanze zu halten. Diese Vermuthung wird denn auch bestätigt durch die mikroskopische Untersuchung, wobei sich ausser der beträchtlichen Weite der Gefässe, wie sie für Schlingpflanzen charakteristisch ist, noch ein zweites, für schlingende Pflanzen typisches Merkmal beobachten lässt: eine bedeutende Entwicklung der Markstrahlen.

Querschliff. Die zahlreichen Gefässe lassen sich in zwei Gruppen bringen. Neben den an Zahl überwiegenden weiteren Gefässen treten noch solche von geringerem Lumen auf. Die ersteren finden sich über das ganze Holz gleichmässig verteilt. Sie stehen entweder einzeln oder zu zweien, seltener zu dreien. Ihr Querschnitt besitzt die Form einer Ellipse, deren grosse Achse mit der Richtung der Markstrahlen zusammenfällt. Viele dieser Gefässe sind von Thyllen erfüllt, welche dieselbe bräunliche Färbung zeigen, wie die, die Gefässe umgehenden Gewebe. Fehlen die Thyllen, so erscheint die Quarzmasse, welche die Gefässe erfüllt, wasserklar; einzelne Krystalle mit ausgezeichnet zonalem Aufbau lassen sich alsdann oft unterscheiden. Die gemessenen Gefässe besitzen folgende Durchmesser:

Rad. Durchm.	Tang. Durchm.
0,33 mm	0,22 mm
0,32 mm	0,22 mm
0,32 mm	0,21 mm
0,30 mm	0,23 mm

Was die spärlich auftretenden und unregelmässig über den Querschliff verteilten engeren Gefässe betrifft, so differirt ihr Durchmesser ganz bedeutend von dem der weiten Gefässe, ohne dass ein allmählicher Uebergang zwischen beiden Gefässarten beobachtet werden könnte. Zudem besitzen sie nicht, wie die meisten der weiten Gefässe, eine elliptische, sondern eine runde Gestalt. Auch von ihnen wurden einige der Messung unterworfen und sie ergaben als Durchmesser:

0,10 mm
0,09 mm
0,07 mm
0,06 mm.

Alle Gefässe sind von einer Zone parenchymatischer Zellen umgeben. Der übrige Raum wird theils von den Markstrahlen erfüllt, theils von dickwandigen, schlecht erhaltenen Zellen, jedenfalls Holzfasern. Die Markstrahlen erscheinen im Querschliff von verschiedener Breite. Sie

sind sehr zahlreich und lassen stellenweis so wenig Raum für die gefässführenden Gewebeelemente zwischen sich, dass sie durch das Auftreten weiter Gefässe wellige Formen annehmen.

Längsschliff. — Die Gefässe sind von bedeutender Länge. Sie erscheinen ungleichmässig artikulirt und zwar schwankt der Längsdurchmesser der Glieder zwischen dem Doppelten und Fünffachen des Querdurchmessers. Gefässwände, die beim Herstellen der Schliffe erhalten blieben, zeigen äusserst zahlreiche Tüpfel von elliptischer Gestalt, deren längere Achsen um die Gefässwand eine sehr gedrückte Spirale bilden. Die Achsen der gestrecktesten Gefässtüpfel betragen etwa 0,030 und 0,003 mm. Die Gefässe werden zunächst umschlossen von Holzparenchym, welchem sich, wie im Quersschliff, weiterhin wenig gut erhaltene Elemente anschliessen, die für Holzfasern angesprochen wurden. Soweit die Wände der letzteren erhalten sind, zeichnen sie sich aus durch das Auftreten zahlreicher, behöfter Tüpfel von grosser Zartheit, die sowohl im Radial- als auch im Tangentialschliff auftreten. Diese Tüpfel erscheinen mit regelmässigen Zwischenräumen zu langen Reihen angeordnet und sind ihren Seitennachbarn bald opponirt, bald alterniren sie mit ihnen. Ihr Durchmesser schwankt zwischen 0,004 und 0,005 mm. Die Markstrahlen erweisen sich im Tangentialschliff zusammengesetzt aus sehr vielen, dickwandigen Zellen von rundlicher Form. Sie sind bis zu fünfzig Zellen hoch und setzen sich in ihrer Mitte aus fünf bis sieben Zellreihen zusammen. An den beiden Zuschärfungen der Markstrahlen liegen grössere Zellen als in der Mitte. Im Radialschliff gewinnen die Markstrahlen rechteckige Formen; doch ist der Längsdurchmesser der mittleren, schmäleren Zellen im Allgemeinen ein grösserer als jener der breiteren, äusseren Markstrahlzellen.

Bestimmuug des Holzes.

Bei der Vergleichung der Schliffe mit Schnitten vom Holze lebender Schlingpflanzen stellte sich die grösste Aehnlichkeit mit Gliedern aus der Familie der Hippocrateaceen

heraus. Zur Querschnittsvergleichung wurden hier wie später die Nördlinger'schen Holzquerschnitte benutzt; die von Nördlinger als Hipp. scandens und Hipp. viridis bezeichneten Hölzer zeigen dieselbe Verteilung der Gefässe, der Markstrahlen, des Holzparenchyms und der Holzfasern wie das beschriebene fossile Holz. Die Gefässe zerfallen gleichfalls in weite nnd enge, von denen die ersteren teils einzeln, teils zu zweien stehen. Ihre Grösse ist dieselbe wie bei der fossilen Schlingpflanze. Auf den Längsschnitten zeigen auch bei Hipp. scandens die Holzfasern zahlreiche Tüpfel. Das verkieselte Holz wurde darum zu einer neuen Gattung Hippocrateoxylon gestellt und bildet deren erste Species Hippocrateoxylon Javanicum.

Es besitzt dies Vorkommniss einer fossilen Schlingpflanze besonderes Interesse, da bis jetzt erst fünf fossile Hölzer mit Bestimmtheit als Schlingpflanzen angesprochen werden konnten. Unger erwähut zuerst ein unzweifelhaftes Schlingpflanzenholz, das er unter ungarischen Holzopalen fand. Er beschrieb es in Endl., Gen. plant. Mant. bot. Suppl. sec. 1842 p. 102 und bezeichnete es als Lillia viticulosa, konnte aber über die Verwandschaft dieser Pflanze mit irgend einer lebenden Familie zu keiner Gewissheit kommen. Ganz neuerdings beschrieb dann Felix („Studien über fossile Hölzer", Dissert. Leipzig 1882) das Holz einiger verkieselter Lianen, aus Galizien, von Java und Antigua stammend. Da er gleicherweise über die Stellung seiner Hölzer den lebenden Schlingpflanzen gegenüber keine Gewissheit erlangen konnte, hielt er es am zweckmässigsten, seine Hölzer in einer besonderen, zu keinem lebenden Holze in Beziehung stehende Gattung unterzubringen. Er bezeichnete sie als „Helictoxylon." Doch zeigt weder eine der vier Species von Helictoxylon, die Felix genau beschreibt, noch auch Unger's Lillia vit. eine Uebereinstimmung mit dem mir vorgelegenen und hier als Hippocrateoxylon Javanicum beschriebenen Holze. Bredaea moroides, in Göppert's Tertiärfl. von Java abgebildet und kurz beschrieben, zeigt in einigen Punkten Verwandschaft mit Hipp. Jav.

II. Ruyschioxylon Sumatrense Hfm.

Das Holz stammt aus dem Tertiär der Insel Sumatra, eine genauere Fundortsangabe ist nicht vorhanden. Es erweist sich gleich dem vorhergehend beschriebenem Holze als das Holz einer Liane. Die Gefässe sind äusserst zahlreich und von bedeutenden Querdurchmessern. Die Markstrahlen sind zwar nur von geringer Breite, treten aber in sehr grosser Anzahl auf und sind, wie die Längsschliffe zeigen, von ganz ausserordentlicher Höhe.

Specielle Beschreibung des Holzes.

Querschliff. Nur eine Art von Gefässen ist zu bemerken. Diese stehen entweder einzeln oder zu mehreren in unregelmässigen Gruppen angeordnet. Sie erscheinen erfüllt von einer wasserklaren Quarzmasse. Einzelne Gefässe sind ringsum von den umgebenden Zellen losgetrennt und schliessen dann mit diesen einen hellen Quarzring ein. Nirgends sind in den Gefässen Thyllen zu bemerken. Soweit sie sich durch gegenseitigen Druck nicht abgeplattet haben, besitzen sie elliptische Form; die längere Achse läuft dann radial. Was ihre Durchmesser betrifft, so sind diese um ein Geringes beträchtlicher bei den isolirt stehenden Gefässen als bei jenen, die gruppenweis angeordnet sind. Die gemessenen Gefässe ergaben:

Rad. Durchm.	Tang. Durchm.
0,29 mm	0,19 mm
0,27 mm	0,21 mm
0,26 mm	0,19 mm
0,26 mm	0,18 mm.

Um die Gefässe findet sich meist ein schmaler Ring von Holzparenchym, gewöhnlich nur eine Zelle breit. Bilden mehrere Gefässe eine Gruppe, so ist der ganze Raum zwischen ihnen erfüllt von parenchymatischen Zellen. Der Innenraum der Parenchymzellen ist wie derjenige vieler Gefässe von wasserklarer Quarzmasse erfüllt, und ihre gut erhaltenen Wände besitzen dieselbe, durch organische Substanz bedingte dunkelbraune Färbung, wie sie den Gefässwänden eigenthümlich ist. Die Holzfasern, schlecht erhal-

ten, bilden auf einem grünlich-gelben Grunde äusserst zarte, abgerundete Vier- oder Sechsecke, durch organische Substanz bezeichnet, welche die ehemalige Mittellamelle repräsentirt. Die zahlreichen Markstrahlen sind bis zu vier Zellen breit und heben sich gegen die Umgebung schon durch eine dunklere Färbung ab. Markstrahlen und Gefässe bedingen sich gegenseitig in ihrem Auftreten und in ihrer Form und so kommt es, dass erstere sich mannigfach schlängeln und winden, zuweilen auch direkt vor einem Gefässe endigen.

Längsschliff. Einzelne, genau in ihrer Längsachse durchschnittene Gefässe erstrecken sich über den ganzen etwa 20 mm hohen Schliff. Die Gefässwände weisen, soweit sie im Schliff erhalten sind, zahlreiche runde Tüpfel auf. Diese Tüpfel sind behöft und stehen theilweise so eng, dass sie sich gegenseitig abplatten. Ihr Durchmesser beträgt etwa 0,006 mm. Die fragmentarischen Querwände in den Gefässen finden sich je nach der Weite der betreffenden Gefässstelle in grösseren oder geringeren Zwischenräumen und stehen teils senkrecht zur Gefässwand, teils geneigt. Die parenchymatischen Zellen, welche die Gefässe umgeben, besitzen im Längsschliff rechteckige Formen und sind von den Holzfasern leicht zu unterscheiden. Letztere bilden die Hauptmasse der Gewebe; sie sind bei geringer Breite sehr in die Länge gezogen, an beiden Enden zugespitzt und mit diesen Spitzen auf die bekannte Weise zwischen einander geschoben. Auf ihren Wänden sind Tüpfel nicht zu bemerken. Ueberhaupt sind die Details der Holzzellen wenig gut erhalten, ein Verhältnis, das sich leider bei vielen fossilen Laubhölzern wiederholt. Die Markstrahlen sind, wie schon bemerkt wurde, von bedeutender Höhe, sodass die Zahl der übereinander liegenden Zellen bis 70 beträgt. Dabei treten sie mit solcher Häufigkeit auf, dass im Radialschliff nur wenige Stellen sind, an denen sie nicht die übrigen Gewebe verdecken.

Bestimmung des Holzes.

Die Vergleichung dieses verkieselten Lianenholzes, das mit keinem schon beschriebenen fossilen Lianenholze iden-

tisch ist, ergab für seinen Bau eine ungemeine Aehnlichkeit mit mehreren Arten von „Ruyschia.“ Die Querschnitte zeigten eine grosse Uebereinstimmung in der Art und Anordnung der Gefässe, der Markstrahlen, des Parenchyms und der Holzfasern. Auch die Längsschnitte des fossilen Holzes und der untersuchten Arten von Ruyschia zeigten in den meisten Punkten Uebereinstimmung. Indessen wiesen die Holzfasern der lebenden Hölzer Tüpfel auf, wenn auch nur sehr spärlich, die bei dem fossilen Holze fehlten. Trotz dieses Unterschiedes wird an einer Verwandschaft inbezug auf Holzbau festgehalten; denn abgesehen davon, dass auf den schlecht erhaltenen Holzfaserwänden des verkieselten Holzes so zarte und spärliche Tüpfel wie sie lebende Arten von Ruyschia besitzen, nicht erhalten zu sein brauchen, sei noch zu bedenken gegeben, dass zur Vergleichung nur Längsschnitte von jüngerem Holze, das dem Herbarium des botanischen Institutes entstammte, zur Verfügung standen. Bekanntlich zeigen aber junges Holz und altes Holz (Astholz und Stammholz) sehr oft geringe Unterschiede inbezug auf Holzbau. Es mögen darum fossile Schlingpflanzen mit einem ähnlichen anatomischen Bau, wie ihn das beschriebene Holz zeigt, in einer Gattung Ruyschioxylon zusammengefasst werden, deren erste Species, das vorliegende Holz, ich bezeichne als Ruyschioxylon Sumatrense Hfm.

III. Ficoxylon Zirkeli Hfm.

Das Holz trägt die Fundortsangabe „Coburg.“ Da die Umgegend von Coburg dem Keuper angehört, unser Holz aber als unzweifelhaftes Ficoxylon aus der mittleren Kreide oder einer noch jüngeren Formation stammen muss, ist die Fundortsangabe sicherlich falsch.

Specielle Beschreibung des Holzes.

Querschliff. Der Querschliff des Holzes lässt Gefässe, Markstrahlen, Holzfasern und Parenchym erkennen. Die Gefässe sind im Querschnitt beinahe rund, besitzen dicke Wände und sind erfüllt von heller Quarzmasse, die oft reizende Aggregate zonal gebauter Krystalle erkennen lässt. Die Durchmesser der Gefässe schwanken zwischen

0,21 mm und 0,12 mm. Die Gefässe stehen entweder einzeln oder zu zweien bei einander; seltener finden sich drei und mehrere zu einer kurzen radialen Reihe angeordnet. Ist letzteres doch der Fall, so platten sie sich gegenseitig etwas ab. Sie sind gleichmässig über den Querschliff verteilt und liegen fast stets im Holzparenchym, öfters in die benachbarten Gruppen von Holzfasern hineinragend. Holzfasern und Parenchym zeigen eine eigenthümliche, für zahlreiche Arten von Ficus charakteristische Anordnung. Das Parenchym ist nämlich in tangentialen Binden gelagert, die mit den Markstrahlen viereckige Gruppen der Holzzellen einschliessen. Dabei sind die Holzzellen durch reichlich erhaltene organische Substanz von tiefer brauner Farbe, die parenchymatischen Zellen sowie die Markstrahlen von heller gelber Farbe, sodass die Gruppen der Holzzellen noch mehr hervortreten. Ihre Anordnnng ist im Dünnschliff schon mit blossem Auge deutlich zu erkennen. In radialer Richtung erreichen die Holzzellengruppen etwa die doppelte Breite der Parenchymbinden. Die einzelnen Holzzellen erscheinen ausserordentlich dickwandig, vielleicht ein blosser Erhaltungszustand. Die Markstrahlen sind entweder mehrreihig oder einreihig; die mehrreihigen überwiegen an Zahl.

Längsschliff. Im Tangentialschliff erscheinen die mehrreihigen Markstrahlen vielfach eingekeilt in die umgebenden Gewebe, die Holzfasern oder das Parenchym. Häufig sind einzelne Partien von den Markstrahlen losgetrennt durch zwischengeschobene Holzfasern. Gewöhnlich setzt ein neuer Markstrahl in derselben Höhe ein, in welcher ein tiefer verlaufender endigte; da dieses Einsetzen immer seitlings vom vorhergegangenen Markstrahl geschieht, zwängen beide die zwischenliegenden Holzzellen ein und veranlassen sie zu einem gewundenen Verlaufe. Die Höhe der mehrreihigen Markstrahlen schwankt zwischen 40 und 70 Zellen, ihre Breite zwischen 5 und 15 Zeilen. Die spärlichen einreihigen Markstrahlen sind weniger hoch; es finden sich im Durchschnitt 20 Zellen über einander. Im Radialschliff zeigen sich die Markstrahlzellen radial gestreckt und von gleicher, geringer Breite. Das Parenchym

zeigt im Längsschliffe kurze, rechteckige oder abgerundete Formen, es tritt natürlich gegen die Holzfasern an Masse zurück. Diese besitzen die gewöhnliche, lange, spindelförmige Gestalt. — Die Gefässe tragen auf ihren Wänden kleine elliptische Tüpfel, die eng bei einander stehen und deren längere Achsen senkrecht zum Längsdurchmesser der Gefässe stehen. An einzelnen Stellen sind Fragmente leiterförmig durchbrochener Querwände erhalten.

Bestimmung des Holzes.

Ficus Roxburghii, Ficus Marrayana und vor allem Ficus elastica zeigen mit dem verkieselten Holze grosse Uebereinstimmung. Die Anordnung der Gefässe ist z. B. bei Ficus elastica genau wie bei dem beschriebenen Holze. Auch Holzfasern und parenchymatische Zellen zeigen die gleiche Anordnung. Die Markstrahlen sind in gleicher Weise mehr- oder einreihig, die einreihigen weniger häufig. Die Gefässe tragen Tüpfel von derselben Form und Grösse. Möller (Beiträge zur vergleichenden Anatomie des Holzes) beschreibt das Holz von Ficus Bengalensis, das mir leider nicht zur Verfügung stand, und giebt folgende Charkteristik: „Stark verdickte und weitlichtige Zellgruppen wechseln mit einander ab, wobei die Bänder der ersteren etwa die doppelte Breite einnehmen. Die Gefässe, isolirt oder zu zweien, sind meist in den Verlauf der Parenchymbänder eingeschlossen oder sind an diese angelagert und ragen in die Libriformschicht hinein, in welchem Falle sie von einer Parenchymschicht umgeben sind. Die Gefässe sind 0,15 mm weit und mit Thyllen erfüllt. Ihre Wand trägt querelliptische, unbehöfte Tüpfel.“ Auch dieses Holz stimmt somit im Wesentlichen überein mit dem fossilen, das ohne Zweifel zur Gattung Ficoxylon zu stellen ist. Mit einem schon beschriebenen Gliede dieser Gattung kommt das Stück nicht überein, steht aber inbezug auf Anordnung von Holzfasern und Parenchym einen ägyptischen Ficoxylon ziemlich nahe, das Schenk beschrieben hat.

IV. Iuglandoxylon Wichmanni Hfm.

Das Stück ist leider ohne Fundortsangabe. Es zeigt zahlreiche, wurmförmige Löcher von 8 bis 10 mm Durch-

messer, wahrscheinlich von Bohrwürmern herrührend, welche vor der Verkieselung in dem Holze ihr Wesen trieben. Diese Löcher sowie zahlreiche Risse und Sprünge erscheinen oft von jener als Chalcedon bezeichneten, polarisirenden Varietät der Kieselsäure erfüllt, während der eigentliche Pflanzenkörper als Holzopal erhalten ist.

Specielle Beschreibung des Holzes.

Querschliff. Im Querschliff lassen sich Jahresringe mit blossem Auge, nicht aber bei starker Vergrösserung unterscheiden. Die Gefässe stehen einzeln und sind im Frühjahrsholz etwas häufiger als im Herbstholze. Sie zeigen eine hellere Färbung als die umgebenden Gewebe. Die Markstrahlen sind ein- oder zweireihig und von grosser Häufigkeit. Sie nehmen stellenweis einen schlängelnden Verlauf infolge einer starken Verdrückung des Holzes. Aus eben diesem Grunde sind die Gefässe sehr nach einer Richtung gestreckt, meist annähernd parallel den Markstrahlen. Andere Stellen des Schliffes zeigen noch normal geformte Gefässe, deren Gestalt dann kreisrund oder schwach elliptisch ist. Ihre Durchmesser schwanken zwischen 0,10 mm und 0,06 mm. Die zwischen den Markstrahlen liegenden Gewebe des Holzes sind entweder schlecht oder gar nicht erhalten. Gelbgefärbte Kieselsäure ist an ihre Stelle getreten, in der sich die dunkelbraunen Markstrahlen scharf abheben. Stellenweise sind zarte schmale Bänder von parenchymähnlichen Zellen eben noch zu unterscheiden, welche tangential verlaufen und die auf Grund der Vergleichung des fossilen Holzes mit lebenden Hölzern als gefächerte Faserzellen angesehen werden müssen.

Ausser dem sekundären Holze ist am vorliegenden polarisirten Stammstück an mehreren Stellen die Rinde noch erhalten. Da diese nur bei wenigen fossilen Hölzern bekannt ist, so gewinnt das untersuchte Holz an Interesse. Es lassen sich viereckige Bastbündel von heller Färbung wohl unterscheiden. Dieselben liegen concentrisch angeordnet, dicht bei einander. Auch in radialer Richtung finden sich mehrere der Bastbündel neben einander. Die dunkleren, wenig gut erhaltenen Gewebe des Phloëms,

welche sie umgeben, sind vom Holzkörper durch eine schmale, braune Zone getrennt, an deren Stelle sich früher das Cambium befunden haben mag. Hier und da finden sich unzweifelhafte Sclerenchymzellen noch erhalten. Nach aussen lässt sich eine scharfe Grenze zwischen dem Pflanzenkörper und der Masse des Opals, welche das ganze Holz umgiebt, nicht wahrnehmen.

Längsschliff. Von den Wänden der wenigen Gefässe, die im Längsschliff getroffen sind, ist nichts erhalten. Ebensowenig sind etwaige Querwände in den Gefässen bemerkbar. Der Bau der Gefässe konnte somit nicht zu einer Bestimmung des Holzes benutzt werden. Dagegen sind die Markstrahlen im Radialschliff gut erhalten. Man unterscheidet zunächst niedrige, radial gestreckte Markstrahlzellen von grosser Häufigkeit und dann, weniger häufig auftretend, Reihen von hohen Markstrahlzellen, die nur geringe radiale Ausdehnung besitzen. Im Tangentialschliff bemerkt man ein- und zweireihige Markstrahlen, wie im Querschliff. Die Markstrahlen sind von gleicher Höhe und zwar lagern 10—12 Zellreihen über einander. Im Radialschliff unterscheidet man in ziemlich gleichen Abständen von einander isolirte Stränge von gleichmässig artikulirten Zellen, welche identifizirt werden müssen mit jenen tangentialen Bändern, die im Querschliff noch zu erkennen waren.

Bestimmung des Holzes.

Bei der Vergleichung des Holzes ergab sich schon für den Querschliff grosse Uebereinstimmung mit Arten der Familie Iuglans. Inbezug auf Ausdehnung und Anordnung der Gefässe und Markstrahlen steht das Holz Iugl. pterocarpa und einer amerikanischen Art am nächsten; auch Iuglans regia kommt es nahe. Iugl. cinerea und die untersuchte amerikanische Art zeigen gleich dem fossilen Holze einen Wechsel hoher und niedriger Markstrahlenzellen. Die Radialschnitte von Iugl. regia, Iugl. cinerea und der amerikanischen Art lassen isolirte Stränge von parenchymähnlichen Zellen erkennen, die sich bei näherer Untersuchung als

gefächerte Faserzellen erweisen. Auf guten Querschnitten bemerkt man, dass diese Faserzellen zu einreihigen tangentialen Bändern angeordnet sind. Mit diesen charakteristischen Faserzellen werden die beobachteten parenchymähnlichen Zellen des fossilen Holzes identisch sein. Die unterscheidenden Merkmale gefächerter Faserzellen dem Parenchym gegenüber — grössere Zartheit der Querwände, spindelförmige Enden — liessen sich bei der nur mittelmässigen Erhaltung und der Verdrückung des Holzes natürlich nicht unterscheiden. Die Rinde von Iug. regia, welche zur Vergleichung untersucht wurde, zeigt dieselbe viereckige Form und dieselbe Anordnung der Bastbündel, wie sie bei dem fossilen Holze beobachtet wurden. Allerdings waren die einzelnen Bastbündel bei Iugl. regia kleiner, doch ist dies ein ganz unwesentliches Moment; denn Iugl. cinerea zeigte bei ähnlicher Form und Anordnung etwa gleich grosse Bastgruppen wie das versteinerte Holz.

Ein einziges fossiles Holz, das zweifelsohne einer Juglandee angehört, ist bis jetzt genau beschrieben worden. Es geschah dies durch Kraus in seinen „Beiträgen zur Kenntniss fossiler Hölzer“ (cf. Abhandl. der naturw. Ges. zu Halle. Bd. 16 p. 11). Unger hat in der „Synopsis plant. foss.“ (Lips. 1845. p. 241) zwar auch ein Wallnussholz, Iuglandinium Ung. aus dem Tertiär der Insel Lesbos beschrieben und in der Gen. et. spec. plant. foss., Vindob. 1850 p. 472 die Diagnose desselben wiederholt und einen zweiten Fundort Neugrad in Ungarn hinzugefügt. Indessen ist diese Diagnose, wie auch Kraus in der citirten Abhandlung bemerkt, nicht so gehalten, dass sie die wesentlichen Punkte eines Juglansholzes wiedergäbe, sie dürfte vielmehr auch auf manche andere Hölzer passen; tangentiale Binden von parenchymatischen Zellen erwähnt Unger überhaupt nicht. Kraus giebt eine sehr genaue Diagnose seines Holzes, welche bis auf einen Punkt für unser beschriebenes Holz zutrifft: bis auf die Zusammensetzung der Markstrahlen, welche bei der Kraus'schen Species eine bis fünf Zellen, bei unserer nur eine bis zwei Zellen breit sind. Diese Differenz rechtfertigt die Aufstellung einer neuen Spezies.

V. Salicinium varians Hfm.

Der Petersberg bei Mastricht, der für das Holz angegebene Fundort, gehört dem Senon an. Da schon von der mittleren Kreide ab Ueberreste von Salix und von Populus vorkommen — Schimper führt für die Kreide nicht weniger als sechs Arten von Salix an und zehn von Populus —, so ist in die Fundortsangabe kein Zweifel zu setzen.

Specielle Beschreibung des Holzes.

Querschliff. — Jahresringe sind nicht zu bemerken. Die Markstrahlen sind entweder mehrreihig oder einreihig. Beide Arten der Markstrahlen wechseln mit ziemlicher Regelmässigkeit, wobei auf einen mehrreihigen mehrere einreihige kommen. Zwischen ihnen lagern Holzfasern und Gefässe. Organische Substanz von schwarzer Farbe bezeichnet in sehr zarten Linien sowohl die Holzfaserwände, als auch die Wände der Markstrahlen. Der Querschliff besitzt sonst eine helle, gelbe Farbe; die Gefässe sind von wasserklarer Quarzmasse erfüllt. Sie sind regelmässig über den ganzen Schliff zerstreut und stehen meist einzeln. Finden sich zwei oder drei Gefässe bei einander, so sind sie nicht durch Holzfasern getrennt, sondern durch eine einfache, dünne Gefässwand. Sie besitzen die bekannte elliptische Form mit radial gerichteter grösserer Achse. Ihre Durchmesser schwanken zwischen 0,15 mm : 0,08 mm und 0,07 : 0,055 mm. Die Querschnittsform der kleineren Gefässe kommt somit einem Kreise näher, als die Form der grösseren.

Längsschliff. Die Gefässe ziehen sich als farblose Fäden durch den gelb und braun gesprengelten Schliff. Ihre Querwände sind leiterförmig durchbrochen. Stellenweise sind auf den Gefässwänden sehr kleine Tüpfel von runder Form erhalten, die ausserordentlich eng stehen. Die einreihigen Markstrahlen haben eine Höhe von 10 bis 25 Zellen, die mehrreihigen erreichen eine solche von 40 Zellen. Dabei weisen letztere im Tangentialschliff bis zu 5 Zellen nebeneinander auf. Im Allgemeinen sind die Zellen der einreihigen Markstrahlen etwas grösser als die

der mehrreihigen. Im Radialschliff erweisen sich die Markstrahlzellen als Rechtecke mit abgerundeten Ecken, die in äusserst zarten, aber scharfen Linien durch schwarze organische Substanz bezeichnet sind. Die Holzfasern sind im Radialschliff meist verdeckt durch die Markstrahlen. Im Tangentialschliff findet sich das Grundgewebe des Holzes ebenso wie im Querschliff von viel schlechterer Erhaltung als die Markstrahlen und Gefässe, sodass es nicht scharf zu entscheiden ist, ob und wo neben den Holzfasern etwa noch Parenchym auftritt.

Bestimmung des Holzes.

Das Holz zeigt in seinem anatomischen Bau grosse Aehnlichkeit mit gewissen Pappelarten, weniger stimmt es überein mit dem Holze lebender Weiden, bei denen nur einreihige Markstrahlen beobachtet wurden. Mit einem amerikanischen unzweifelhaften Pappelholze kann unser Holz nahezu identifizirt werden. Das amerikanische Pappelholz weist zweierlei Markstrahlen auf: einmal breite, in denen etwa vier Zellen nebeneinander liegen und dann zahlreichere schmale, einreihige. Die Gefässe, von rundlicher oder elliptischer Form, etwa 0,12mm im Durchmesser haltend, stehen entweder einzeln oder zu zweien bis dreien und sind gleichmässig über den ganzen Querschnitt zerstreut. Ihre Querwände sind, wie die Längsschnitte zeigen, leiterförmig durchbrochen. Möller (cf. Beiträge zur vergl. Anatomie des Holzes) sagt, die Scheidewände der Gefässe seien bei den Salicineen vollkommen resorbirt; als Hauptmerkmal für Salix und für Populus giebt er an, dass die Markstrahlen stets einreihig seien. Nach meiner Untersuchung bestehen diese Angaben für gewisse amerikanische Pappelarten wenigstens nicht zu Recht.

Unger u. A. haben für fossile Hölzer, die in ihrer Struktur mit Salicineen übereinstimmen, den Gattungsnamen Salicinium gebraucht. Wenn für das beschriebene Holz ein von der Gattung Populus abgeleiteter Name auch bezeichnender wäre, so muss doch der einmal gebräuchliche Name beibehalten werden. Der Speciesname „varians“

wurde gewählt, um den regelmässigen Wechsel von zweierlei Markstrahlen anzudeuten.

VI. Salicinium Bruxellense Hfm.

Das Holz stammt aus dem untersten Tertiär der Umgegend von Brüssel, steht also inbezug auf geologisches Vorkommen dem Vorhergehenden ziemlich nahe. Die Quarzmasse, welche es verkieselte, ist ausserordentlich eisenreich, so dass die Schliffe dunkelbraun erscheinen und Details nur stellenweis zu erkennen sind. In den zahlreichen Gefässen indess hat sich die Kieselsäure auch hier farblos abgesetzt, so dass der braune Querschliff mit kleinen hellen Flecken besät ist.

Beschreibung des Holzes.

Querschliff. Jahresringe lassen sich nicht unterscheiden. Die runden bis elliptischen Gefässe stehen einzeln oder zu zweien; sie sind von verschiedener Grösse. Die Markstrahlen sind einreihig oder mehrreihig, doch wechseln beide Arten unregelmässig ab; die einreihigen überwiegen an Zahl.

Längsschliff. Die Gefässe zeigen Querwände mit leiterförmigen Durchbrechungen. Daneben treten indessen auch Querwände auf mit einfacher, runder Durchbohrung. Die Gefässwände lassen sehr kleine Tüpfel erkennen, welche in einer sehr gedrückten Spirale angeordnet sind. Die einreihigen Markstrahlen sind von verschiedener Höhe: es finden sich in ihnen bis 20 Zellen übereinander. Die mächtigen mehrreihigen Markstrahlen lassen dagegen bis 50 übereinanderstehende Zellreihen zählen. Ihre Breite schwankt zwischen 3 und 5 Zellen. Im Radialschliff unterscheidet man zweierlei Markstrahlzellen: die einen sind schmal und radial gestreckt, die anderen ungefähr noch einmal so hoch als jene und kurz. Die kurzen, hohen befinden sich ziemlich regelmässig an den oberen und unteren Rändern der Markstrahlen; in der Mitte liegen die schmalen langen, welche oft durch einige Reihen hoher in mehrere Partien getrennt sind. Die Holzzellen sind, wie dies bei Laubhölzern gewöhnlich ist, schlecht erhalten.

P. Schulz, „Markstrahlengewebe und seine Beziehungen zu den leitenden Elementen des Holzes," führt den erwähnten Wechsel in den Zellreihen der Markstrahlen als charakteristisch für Salix an. In anderen Punkten zeigt dagegen das verkieselte Holz Verwandschaft mit Populus, sodass es unentschieden bleibt, welcher der beiden lebenden Gattungen es näher steht. Um so sicherer kann man indessen das Holz zur Gattung Salicinium stellen, welche sowohl Hölzer, die in ihrem Baue der lebenden Gattung Salix, als auch solche, welche Populus nahe kommen, enthält.

VII. Holz der Gattung Betulinium.

Das Stück trägt keine Fundortsangabe und ist schlecht erhalten. Nur Markstrahlen und Gefässe, sowie spärliches Holzparenchym, das um die Gefässe gelagert ist, lassen sich im Querschliff beobachten. Die Markstrahlen sind sehr schmal und in ihrem Verlaufe durch die Gefässe zu Windungen gezwungen. Der Innenraum der Gefässe ist durch Eisen dunkelbraun oder schwarz gefärbt, sodass der Querschliff dem blossen Auge mit zahllosen feinen, dunklen Pünktchen bestreut erscheint. Die Gefässe stehen entweder einzeln oder in kurzen radialen Reihen bis zu sechs hintereinander. Die isolirten Gefässe haben die Form einer Ellipse, deren längere Achse parallel den Markstrahlen läuft; die mittleren der in radialen Reihen angeordneten Gefässe sind durch gegenseitigen Druck tangential abgeplattet und haben darum meist viereckige Formen. Die Jahresringe sind angedeutet durch eine schmale, dunkel gefärbte Zone.

Längsschliff. Die Markstrahlen sind meist zweireihig, selten ein- oder dreireihig. Ihre Höhe schwankt zwischen 5 und 25 Zellen. Von den Gefässwänden ist keine Stelle von solcher Erhaltung, dass Einzelheiten unterschieden werden könnten. Auch von den Querwänden in den Gefässen ist nichts erhalten geblieben. Die schwarzbraun gefärbte Quarzmasse, welche die Gefässe erfüllt, ist

durch quergelagerte helle Quarzpartien in kurze Glieder getheilt. Von den Holzfasern ist im Längsschliff ebensowenig erhalten, wie im Querschliff; dagegen lässt sich auch im Längsschliff vereinzeltes Holzparenchym noch unterscheiden.

Bestimmung des Holzes.

Das Holz kann nach der gegebenen Beschreibung mit ziemlicher Sicherheit zur Gattung Betulinium gestellt werden. Bei der Vergleichung mit lebenden Birken zeigt sich völlige Uebereinstimmung inbezug auf Anordnung der beiden, am verkieselten Holze noch gut unterscheidbaren Elemente, der Gefässe und Markstrahlen. Allerdings ist der Durchmesser der Gefässe beim fossilen Holze etwas grösser als bei den untersuchten lebenden Birken. Da Holzfasern nicht unterschieden werden konnten, so war es unmöglich, zu entscheiden, ob das Holz zu einer der sechs bekannten Species von Betulinium gehört. Felix hat diese Species, deren eingehende Beschreibungen in verschiedenen Werken zerstreut sind, in seiner Dissertation zusammengestellt. Nach den kurzen Diagnosen, die er giebt, kann das Holz zu Betulinum Mac Cintockii Cramer oder zu Bet. tenerum oder zu Bet. diluviale Fel. gehören.

1884. Correspondenzblatt II.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 6. März 1884

unter Vorsitz des Prof. Dr. Freih. v. Fritsch.

Anwesend 16 Mitglieder.

Eingegangene Schriften:

1. New-Haven: The american Journal of Science Vol. XXVII N. 158. 1884.
2. Stockholm: Entomologisk tidskrift 1883 Ar. 4. Häft 1 — 4.

Da weiter keine Vereinsangelegenheiten vorliegen, spricht Herr Freiherr von Fritsch über das Rothliegende in der Umgegend von Halle: Wettin, Lettin und Sennewitz, die Fauna und Flora derselben eingehender nach den neuesten Aufschlüssen in Betrachtung ziehend, vergleicht dieselbe mit der Wettiner Steinkohlenflora; daran schliesst derselbe noch einen Ueberblick der Flora und Fauna des Thüringischen Rothliegenden, namentlich von: Schleusingen, Grog, Breitenbach nnd Goldlauter bei der Schmücke. Als besonders erwähnenswerth wird hervorgehoben, dass in einem Caprolithen von Goldlauter, wahrscheinlich herrührend von einem Labyrinthodonten, Flügelreste von Insecten aufgefunden worden seien.

Darauf theilt Herr Goldfuss mit, dass eine Bulimus eremita aus Turkestan, nach $2^3/_4$jährigen Trockniss wieder aufgelebt, Nahrung zu sich genommen, doch 3 — 4 Tage danach gestorben sei. Aehnlicher Fälle gedenkt auch Freiherr von Fritsch.

Die nächste Sitzung findet am 24. April statt.

In Vertretung der Schriftführer

v. Schlechtendal.

Sitzung am 24. April.

Anwesend 14 Mitglieder.

Einlauf:

Repertorium der analyt. Chemie v. Scalweit Nr. 4—8 incl.

Sveriges geologiska Undersökning:

$^1/_{50000}$ Serie A. Kartblad med beskrifningar 89 und 90. Voxholm.
$^1/_{20000}$ „ „ „ „ „ Borås och 9 Särö.

Serie B. Specialkartor med beskrifningar: Karta öfver bergyrunden inom malmförande trakterna i norradelen of öreba län 2 blad 1 : 100,000.

Serie C. Afhandlingar och uppsatur 53 — 60.

53. Tullberg, S. A. Förelöpande redogörelse för geologiska resor på Oeland. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.

54. Linnarsson, G. De undre paradoxideslagren vid Andrarum, med 4 taflor. 1883. 4:o. Pris 3 kr.

55. Tullberg, S. A. Skånes graptoliter. II. Graptolitfaunorna i cardiolaskiffern och cyrtograptusskiffrarne, med 4 taflor. 1883. 4:o. Pris 3 kronor. (Se N:o. 50.)

56. Svenonius, F. Om olivinstens- och serpentinförekomster i Norrland, med en tafla. 1883. 8:o Pris 0,75 kr.

57. Törnqvist, S. L. Öfversigt öfver bergbygnaden inom Siljansområdet i Dalarne, med en öfversigtskarta. 1883. 4:o. Pris 2,50 kr.

58. Eichstädt, F. Om basalttuffen vid Djupadal i Skåne. 1883. 8:o. Pris 0,25 kr.

59. Eichstädt, F. Erratiska basaltblock ur N. Tysklands och Danmarks diluvium. 1883. 8:o. Pris 0,25 kr.

60. Svedmark, E. Mikr. undersökning af de wid Djupadal i Skåne förekommande basaltbergarterna, med 2 taflor. 1883. 8:o. Pris 0,50 kr.

Nachrichten von der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen 1883 1—13.

Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Bd. XXIII nebst Beiheft: Brasilische Säugethiere von V. v. Pelzeln.

Zeitschrift zur Electrotechnic von Kareis II. 1—8.

Lehrbuch für den Unterricht in der Botanic von Krass und Landois von der Herder'schen Buchhandlung in Freiburg i. B.

Rabenhorst's Kyptogamenflora v. Luerssen von Ed. Kummer, Liegnitz. I und II.

Ueber Andriscus xanthopsis n. Sp. neuroterus aprilinus und Neuroterus Schlechtendali von Dr. v. Schlechtendal.

Atti della soc. Torcana di Scienze naturali vol. VI. foc. 1 memorie processi verbali Vol. IV.

Sitzungsbericht der phys. med. Gesellschaft in Würzburg 1883.

Mittheilungen der Thurgauischen naturforschenden Gesellschaft. 6. Heft.

Sitzungsberichte der math.-phys. Klasse der k. b. Akademie der Wissenschaften. 1883. II. Heft.

Bulletin de la sociéti zoologique de France. N. 4. 1883.

Die Aromata v. Sigismund von der Winter'schen Verlagsbuchhandlung in Leipzig.

Die Zukunftsphilosophie des Parocelsus v. Stanelli, von Gerold's Sohn, Wien.

Bulletin de la société mineralogique de France T. VI. N. 8. 9. T. VII. 1 und 2.

Jahrbuch d. k. k. geologischen Reichsanstalt 1883 N.
Verhandlungen d. k. k. „ „ 10—16. 1884. N.
Entomologisk Tidskrift 1883. 1. 2. 3. 4.
Correspondenzblatt des naturforschenden Vereins in Riga. XXVI.

Entomologische Zeitschrift vom Entomolog. Vereine in Stettin 44. Jahrgg.

Jahresbericht des Vereins für Naturkunde 1878—82 in Mannheim.

Annalies de la société éntomologique de Belgique 1883. 27 Bd.

Mittheilungen der k. k. mährischen Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues. 1883. 63. Jahrgang.

Tidschrift voor Entomologie v. Nasselt etc. Jahrgang 1882. 83. 3. 4. Lieferung.

Procecdigs of the academy of natural sciences of Philadel phia. Part. III. 1883.

Zeitschrift deutsch-geolog. Gesellschaft XXXV. 4.

Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke, Akademie Amsterdam. XII. XVIII.
Jaarbook, Amsterdam. 1882.

Processen verbaal n. d. gewone Vergaderingen du koninklijke Akademie d. Wetenschappen. 1883.

Naam denZ aakregister op der Verslagen den Mededeelingen du koninklijke Akademie d. Wetenschappen. II. Serie. Letterkunde I—XII.

Jahrbücher des nassauischen Vereins für Naturkunde. 35. Jahrgang.

Reale Istituto lombardo Rendiconti. Ser. II. Vol. XV.

Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. 24. Jahrgang. 1883.

Naturgeschichte des Menschen 41—45 Lfg. von F. v. Hellwald, Spemann, Stuttgart.

Zoologische Garten. XXV. 2—4.

Memorie del reale Istituto lombardo. Vol. XV. fasc. I.

Atti della reale accademia dei Lincei. Serie 14. Transunti Vol. VIII. fasc. 3—10.

Bronns Klassen und Ordnungen des Thierreichs. VI. III.

Irmischia III. Jahrgang. 11 und 12. IV. 1. 2. 3. 4. Correspondenzblatt. Abhandlungen III. Heft. V.

Der Vorsitzende Herr Prof. Dr. Kirchner eröffnet die erste Sitzung im Sommersemester mit dem Wunsche, dass dasselbe für den Verein, wie für den Einzelnen ein recht segensreiches sein möge; besonders hoffe er, den ersten Vorsitzenden, Herrn Prof. von Fritsch, recht bald und völlig wiedergenesen auf dem Präsidentensitze begrüssen zu können.

Zunächst waren verschiedene geschäftliche Angelegenheiten zu erledigen:

Das Protokoll der letzten Sitzung wird genehmigt.

Als neue Mitglieder werden vorgeschlagen:

1) Herr stud. math. et rer. nat. Victor Steinecke, gr. Sandberg 13. II durch die Herren Dr. Dr. Kobert, Luedecke und Baumert.
2) Herr Oberlehrer Riedel in Frankfurt a. O. durch die Herren Dr. Rödel in Frankfurt, Prof. v. Fritsch und Dr. Luedecke.
3) Wieder aufgenommen: Herr Apotheker Dr. Franke in Halle.

Es liegen mehrere Gesuche um Anknüpfung des Tauschverkehrs vor; von denen nur dasjenige des Nordböhmischen Excursionsclubs in Böhm.-Leipa vorläufig acceptirt wird.

Die anderen Anerbietungen und zwar seitens des Kanarienzucht-Vereins in St. Andreasberg i. H., sowie der Redaction einiger belletristischen Blätter lehnt die Versammlung ab.

Der Offenbacher Verein für Naturkunde hat eine Einladung zur Feier seines bevorstehenden 25 jähr. Jubiläums ergehen lassen.

Die Versammlung beschliesst auf Antrag des Herrn Dr. Luedecke den genannten Verein, welcher mit dem diesseitigen im Schriftenaustausch steht, schriftlich zu beglückwünschen.

Zum Beginn des wissenschaftlichen Theiles der Sitzung beglückwünscht der Vorsitzende im Namen des Vereins Herrn Dr.

v. Schlechtendal, welchem in Anerkennung seiner wissenschaftlichen Verdienste seitens der hiesigen philosophischen Facultät die **Doctorwürde honoris causa** verliehen worden ist.

Im Laufe der verflossenen Wochen hat die Wissenschaft einige schmerzliche Verluste durch den Tod an drei ausserdeutschen Gelehrten erlitten, deren Todesanzeigen beim Verein eingegangen sind:

Quintino Sella, Staatsminister und Präsident der Accademia dei Lincei zu Rom.
Baron Vincenzo Cesati, Professor der Botanik und Director des botanischeu Gartens zu Neapel.
Jean Baptiste Dumas, Professor der Chemie und Mitglied der Academie zu Paris.

Den beiden ersten widmet Herr Dr. Luedecke, dem dritten Herr Dr. Baumert einige Worte des Andenkens. Letzterer stellt eine Skizze über die Bedeutung Dumas' in Rücksicht auf die Entwickelung der Chemie für die Vereinszeitschrift in Aussicht.

Die Versammlung erhebt sich, das Andenken der verewigten Forscher zu ehren, von den Sitzen.

Die Reihe der wissenschaftlichen Mittheilungen eröffnet Herr Privatdocent Dr. Luedecke mit einem Vortrage über die Dimorphie des Boracits.

Hieran schliessen sich sehr interessante Ausführungen des Herrn Dr. med. Kobert, gegenwärtig Assistent am pharmacologischen Institut zu Strassburg, über den Ersatz der Vivisection durch Versuche an „überlebenden" Organen. Den Inhalt seines Vortrages, der die Tagesfrage der sogenannten „wissenschaftlichen Thierfolter" behandelt, wird Herr Dr. Kobert in Bälde an dieser Stelle selbst reproduciren.

Herr Prof. Dr. Kirchner dankt dem Redner für die gegebenen Aufklärungen.

In der Folge machte derselbe im Anschluss an eine Arbeit von W. Thörner in Osnabrück, nachdrücklich darauf aufmerksam, dass die Milchverkäufer nie versäumen dürfen den Inhalt der Gefässe tüchtig durchzumischen, bevor sie Milch daraus entnehmen; denn beim längeren Stehen, besonders beim Schütteln während des Transportes steigen die Fettkügelchen nach oben, sodass die Milch in verschiedenen Schichten verschiedenen Fettgehalt zeigt. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes sollten die Molkereiwagen mit mechanischen Rührvorrichtungen versehen werden. — Weiter verbreitet sich Redner über die Schwankungen in der Zusammensetzung der Milch verschiedener Gegenden. Diese Schwankungen sind so bedeutend, dass sich ein für das ganze Reich geltendes Minimum im Fettgehalt nicht aufstellen lässt, wie dies auch in den bezüglichen Ministerialcircular kürzlich betont worden ist.

An der Debatte über diesen Gegenstand betheiligten sich die Herren Dr.Dr. Teuchert, Baumert und Hagen.

Zum Schluss fragt Herr Dr. Wage an, ob vielleicht Jemand von den Anwesenden über den sogenannten „Guanobrand“ in Oppin, über welchen kürzlich die Tagespresse schwer verständliche Bericht brachte, Genaueres anzugeben vermöchte.

Herr Dr. Teuchert erwiedert, dass ein Brand gar nicht stattgefunden hätte; man habe ein Gemisch von Superphosphat (nach anderer Lesart Kohlenstaub) und Chilisalpeter behufs „Aufschliessung“ in einem Schuppen mit Schwefelsäure versetzt; die dadurch unter heftiger Reaction frei gemachten Salpetergase hätten dann den Tod des bei diesem sog. Brande Verunglückten herbeigeführt.

An diesen Gegenstand knüpft sich eine lebhafte Debatte, an der sich unter anderen die Herren Sohnke, Luedecke und Baumert betheiligten.

In Vertretung des Schriftführers:
Dr. Baumert.

Jährlicher Gang der Temperatur in der Provinz Sachsen,

nach 35jährigen Beobachtungen der königl. meteorologischen Stationen zu Torgau, Halle, Erfurt und Heiligenstadt in fünftägigen Mitteln berechnet von Dr. Hellmann zu Berlin.

In Graden der 100jährigen Skala (Celsius).

	Torgau.	Halle.	Erfurt.	Heiligenstadt.		Torgau.	Halle.	Erfurt.	Heiligenstadt.
Januar 1.— 5.	—0,7	—0,7	—0,8	—0,6	30. — Juli 4.	17,3	17,6	16,6	16,1
6.—10.	—0,9	—0,9	—1,2	—0,8	Juli 5.— 9.	18,0	18,2	17,3	16,8
11.—15.	—1,4	—1,5	—2,0	—1,4	10.—14.	18,5	18,7	17,4	17,0
16.—20.	—0,6	—0,4	—0.8	—0,7	15.—19.	19,3	19,5	18,4	17,8
21.—25.	—0,3	—0,3	—0,8	—0,6	20.—24.	19,6	19,6	18,5	17,9
26.—30.	—0,2	—0,4	—0,8	—0,5	25.—29.	19,3	19,1	17,9	17,4
31.—Febr. 4.	0,1	0,3	0,0	0,1	30. — August 3.	18,6	18,6	17,9	16,8
Februar 5.— 9.	0,6	0,7	0,7	0,7	August 4.— 8.	18,6	18,6	17,7	16,9
10.—14.	—0,5	—0,4	—0,6	—0,8	9.—13.	18,5	18,5	17,5	16,7
15.—19.	1,3	1,6	1,5	1,2	14.—18.	18,3	18,4	17,3	16,6
20.—24.	1,3	1,4	1,2	0,8	19.—23.	17,6	17,7	16,7	16,0
25.—März 1.	2,3	2,5	2,4	1,8	24.—28.	17,2	17,2	16,4	15,6
					29.—Septbr. 2.	16,2	16,3	15,5	14,7
März 2.— 6.	2,3	2,4	2,4	1,8	Septbr. 3.— 7.	16,2	16,3	15,5	14,9
7.—11.	3,1	3,4	3,0	2,6	8.—12.	15,2	15,2	14,2	13,8
12.—16.	2,5	2,6	2,2	1,7	13.—17.	14,0	14,1	13,3	12,6
17.—21.	3,1	3,0	2,6	2,3	18.—22.	13,4	13,5	12,6	12,2
22.—26.	3,6	3,6	3,3	2,8	23.—27.	12,8	12,7	12,2	11,6
27.—31.	5,7	5,5	5,3	4,9	28.—October 2.	13,0	13,0	12,3	11,9
April 1.— 5.	7,2	7,3	6,8	6,2	Octbr. 3.— 7.	11,9	11.3	10,9	10,5
6.—10.	7,8	7,8	7,4	6,9	8.—12.	10,4	10,3	9,8	9,3
11.—15.	7,9	7,8	7,3	6,7	13.—17.	9,5	9,5	9,2	8,8
16.—20.	8,7	8,7	8,2	7,6	18.—22.	8,9	8,5	8,0	7,8
21.—25.	9,5	9,5	8,8	8,3	23.—27.	7,8	7,6	7,1	6,8
26.—30.	9,0	9,2	8,5	7,8	28.—Novbr. 1.	6,6	6,4	6,1	5,7
Mai 1.— 5.	10,0	9,9	9,3	8,8	Novbr. 2.— 6.	5,5	5,3	4,9	4,8
6.—10.	11,3	11,3	10,5	10,1	7.—11.	4,8	4,8	4,4	4,2
11.—15.	12,7	12,6	11,8	11,2	12.—16.	3,2	3,1	2,7	2,8
16.—20.	13,4	13,6	12,6	12,1	17.—21.	2,1	2,0	1,7	1,5
21.—15.	14,3	14,5	13,7	13,1	22.—26.	2,5	2,6	2,3	2,4
26.—30.	15,4	15,6	14,7	14,4	27.—Decbr. 1.	2,1	1,8	1,6	1,4
31. — Juni 4.	16,7	16,6	15,7	15,1	Decbr. 2.— 6.	0,6	0,6	0,1	0,3
Juni 5.— 9.	17,3	17,4	16,3	15,9	7.—11.	0,9	1,1	0,3	0,6
10.—14.	16,8	16,9	15,9	15,3	12.—16.	1,1	1,0	0,8	0,8
15.—19.	16,8	16,9	15,7	15,4	17.—21.	0,4	0,5	0,2	0,1
20.—24.	17,8	18,0	16,8	16,4	22.—26.	—0,6	—0,7	—1,2	—1,0
25.—29.	17,2	17,3	16,6	16,1	27.—31.	—0,5	—0,1	—0,2	—0,1

A. d. Zeitschr. des kgl. preuss. statist. Bureau's mitgetheilt durch Erfurt. Schubring.

Literatur.

On the discovery of the periodic law and on relations among the atomic weights bey John A. R. Newlands, member of the society of public analysts; late professor of chemistry in the city of London college.

In dem vorliegenden kleinen Buche sucht Verf. den Nachweis zu führen, dass ihm die Priorität bezüglich der Entdeckung des periodischen Gesetzes gebührt und nicht den Herrn Lothar Meyer und D. Mendelejeff, welche gewöhnlich als die gleichzeitigen Entdecker desselben betrachtet werden. Schon einige Jahre vor dem Erscheinen der Publicationen gedachter Autoren theilte der Verf. dieses Büchelchens die Grundideen dieses wichtigen Gesetzes in den Chemical News mit. Der weitere Ausbau desselben dürfte jedoch, wie Verf. auch selbst zugiebt, das unbestreitbare Verdienst von L. Meyer und von D. Mendelejeff sein.

Die Grundlage des periodischen Systems bildet die Beobachtung, dass fast alle chemischen und physikalischen Eigenschaften der Elemente in einer directen Abhängigkeit von der Grösse ihrer Atomgewichte stehen, oder um es mathematisch auszudrücken, dass diese Eigenschaften Functionen, und zwar periodische Functionen der Atomgewichte sind. Ordnet man die Elemente nach der Grösse ihrer Atomgewichte zu einer Reihe, so findet man, dass nach gewissen Intervallen und bei gewissen Differenzen im Werthe der Atomgewichte, chemisch ähnliche Elemente wiederkehren. Zur Erzielung dieser regelmässigen Anordnung ist es jedoch erforderlich, in jenen Reihen noch einige Lücken zu lassen, Lücken, welche in späterer Zeit vielleicht durch neu entdeckte Elemente ausgefüllt werden. Bei den physikalischen Eigenschaften tritt diese Abhängigkeit vom Atomgewicht besonders hervor bei dem Atomvolum (Quotienten aus Atomgewicht und specif. Gewicht) der Dehnbarkeit, Schmelzbarkeit und Flüchtigkeit, dem specif. Brechungsvermögen, der specif. Wärme, sowie der Leitungsfähigkeit für Wärme und Electricität. Bezüglich der chemischen Eigenschaften zeigt sich eine Regelmässigkeit in dem Wechsel zwischen electropositiven und electronegativen Elementen mit Zunahme des Atomgewichts, in der chemischen Valenz und in der Zusammensetzung der Oxyde.

Der Umstand, dass die Eigenschaften der Elemente periodische Functionen der Atomgewichte sind, scheint darauf hinzuweisen, dass die Atome der verschiedenen Elemente als Aggregate oder Condensationen ein und derselben Ursubstanz anzusehen sind. Welcher Art diese Ursubstanz ist, lässt sich nicht angeben, jedenfalls ist sie nicht nach der Hypothese von Prout mit dem Wasserstoff zu identificiren, da die Atomgewichte nicht einfache Multipla desjenigen des Wasserstoffs sind.

Halle a/S. E. Schmidt.

Katechismus der Agriculturchemie von Dr. E. Wildt, Dirigent der argriculturchemischen Versuchsstation Posen. (Leipzig 1884 bei J. J. Weber. Preis 3 Mk.)

Das vorliegende Bändchen der Weber'schen bekannten Katechismensammlung, welche das Gesammtgebiet der Wissenschaften, Künste und Gewerbe umfasst, erscheint schon in 6. Auflage und ist eine Neubearbeitung der 5. Auflage von Hamm's Katechismus der Ackerbauchemie, Bodenkunde und Düngerlehre. Von vielen guten, zum Theil vorzüglichen Werken argriculturchemischen Inhalts unterscheidet sich dieser Katechismus, wie es schon in der Benennung liegt, ganz wesentlich durch die Form der Darstellung durch Frage und Antwort. Diese Behandlungsweise eines wissenschaftlichen Stoffes hat, wie auch der Verf. in der Vorrede einräumt, manches Bedenkliche; sie drückt, um wenigstens einen rein äusserlichen Punkt hervorzuheben, dem Ganzen nothwendig den Stempel des Monotonen auf. Diesen Uebelstand hat Wildt mit anerkennenswerthem Geschick auf ein Minimum zu reduciren verstanden, indem er das umfangreiche, fast in alle Zweige der Naturwissenschaft hinübergreifende Material der Argriculturchemie in 13 Abschnitte mit 472 Fragen und Antworten zergliederte. Dadurch hat das Werkchen einen Grad practischer Brauchbarkeit erhalten, der den angedeuteten formellen Uebelstand reichlich aufwiegt; man erfährt nämlich in kurzen klaren Antworten ohne Aufwand an Zeit Alles, was man über eine gerade auftauchende Frage zu wissen wünscht, wenn man diese oder andere zur gestellten Beziehung stehende Fragen im „Katechismus" aufschlägt, was wiederum sehr einfach dadurch geschieht, dass man das betreffende Stichwort im Register aufsucht. Wie lange Zeit würde wohl z. B. selbst ein intelligenter practischer Landwirth, der durch fortgesetzte ernste wissenschaftliche Studien auf agriculturchemischen Gebiete vollständig heimisch zu bleiben nicht in der Lage war, brauchen, wenn er sich an der Hand von Ad. Mayer's vorzüglichen Vorlesungen über Argriculturchemie die Fragen nach der Ernährung der Culturpflanzen oder Nutzthiere präcis beantworten wollte? Mit Hilfe des vorliegenden Katechismus wird dies ein Leichtes sein. Aber nicht blos den Bedürfnissen des Landwirthes wird das in Rede stehende Werkchen entgegenkommen; bei seiner im Character der Argriculturchemie begründeten Ausdehnung über mehrere Zweige der Naturwissenschaften wird es auch manchem der Sache an sich ferner stehenden Leser ein willkommenes Orientirungsmittel sein.

Ohne die angedeuteten vorwiegend practischen Vorzüge des Buches beeinträchtigen zu wollen, muss noch erwähnt werden, dass im dritten Abschnitt Frage No. 24 und im 4. Abschnitt Frage No. 41 wissenschaftlich richtiger beantwortet worden wären, wenn unter den die Salpetersäure und die Schwefelsäure

zusammensetzenden Elementen auch der Wasserstoff, der gerade das characteristische Element der Säuren ist, erwähnt worden wäre. Was Wildt an genannter Stelle als Salpetersäure und Schwefelsäure definirt, sind höchstens Oxyde des Stickstoffs bezüglich Schwefels, aber keine Säuren, ganz abgesehen davon, dass die der Salpetersäure und der Schwefelsäure entsprechenden Anhydride „keine sauren Flüssigkeiten," sondern feste Körper sind. Gelegentlich der Schilderung der Eigenschaften den Argriculturchemiker besonders interessirenden Elemente hätten vielleicht die in der jüngsten Zeit gelungenen Condensationen der seither als permanent angesehenen Gase, wenigstens die des Stickstoffes, mit erwähnt werden können; denn dass man den Stickstoff neuerdings in flüssiger und selbst fester krystallinischer Form erhalten hat, ist für den Leser sicher ebenso interessant als dass das genannte Gas „etwas leichter als atmosphärische Luft" ist. Das Symbol für Natrium ist Na und dasjenige für Stickstoff, N, musste den vorstehenden Erklärungen (p. 11. O = Oxygenium, H = Hydrogenium etc.) entsprechend den erläuternden Zusatz: (Nitrogenium) erhalten. Auch, das Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium Körper mit ebenso ausgesprochenen metallischen Eigenschaften sind. wie Eisen, dürfte in dem Leserkreise, an den sich das vorliegende Buch in erster Linie wendet, nicht so allgemein bekannt sein, dass selbst die einfache Erwähnung der metallischen Natur genannter Elemente entbehrlich erscheint.

Im Uebrigen sei das obige günstige Urtheil hier nochmals in den Vordergrund gestellt und mit dem Hinzufügen, dass der Text des auch äusserlich hübsch ausgestatteten „Katechismus der Agriculturchemie" durch 41 Abbildungen von Experimenten, Apparaten und landwirthschaftlichen Geräthen illustrirt ist.

Halle a. S. G. Baumert.

Ein Recensionsexemplar war **nicht** eingegangen.

A. Brezina, Methodik der Krystallbestimmung. Wien, C. Gerold's Sohn. 359 pp. mit 1 lithogr. Tafel und 93 Holzschnitten.

Die vorliegende Schrift ist der I. Theil einer akademischen Preisschrift: Krystallographische Untersuchung an homologen und isomeren Reihen, und hat den Zweck, Kritik an den jetzt gebräuchlichen Methoden der krystallographischen Bestimmung zu üben. Der Gang der Lichtstrahlen wird — im I. Kapitel (Seite 1 — 114) Methoden der Winkelmessung — auf theoretischem Wege festgestellt; der Einfluss der eines jeden Goniometerbestandtheils auf den Gang der Lichtstrahlen wird untersucht, und dadurch eine Reihe von Formeln aufgestellt, welche ungefähr folgendes feststellen:

Unabhängig von der lichtgebenden Apertur des Einlassfernrohrs und dessen Objectivbrennweite sind die Empfindlichkeit des Goniometers (wenn das Gesichtsfeld auf der Retina gemessen wird), die angulare und scheinbare Grösse des Gesichtsfeldes und die Helligkeit des Lichtbildes. Die Helligkeit des Netzhautbildes ist bei gegebener Intensität der Lichtquelle und Grösse der Krystallfläche dem Quadrate der Empfindlichkeit umgekehrt proportional.

Die Empfindlichkeit ist der Brennweite des Beobachtungsobjectivs direct, der des Oculars umgekehrt proportional, also um so grösser, je schwächer das Objectiv und je stärker das Ocular ist.

Empfindlichkeit, angulare und wirkliche Grösse des Gesichtsfeldes bedingen zu je zwei Grössen die dritte; ebenso bedingen sich Empfindlichkeit angulare und wirkliche Grösse des Signalbildes. Die Entstehung der Zerstreuungsbilder durch fremdes Licht, der Gebrauch des Beobachtungsfernrohres als solches, als Mikroskop (mit Vorstecklupe) und als verkleinerndes astronomisches Fernrohr wird genau erörtert.

Sodann werden die Messungsfehler discutirt und zum Theil neue Formeln für ihre Ableitung gegeben: Fehler in Folge unrichtiger Fernrohrstellung, mangelhafter Centrirung, mangelhafter Justirung, mangelhafter Excentricität und mangelhafter Kreisform des Limbus. Sodann giebt der Verfasser an, wie man mangelhafte Verklemmungen vermeiden, den Krystall gegen die Feuchtigkeit der Luft schützen, ihn eventuell in einer Atmosphäre von Salzsäure messen kann; es folgt sodann die Durchführung einer Messungsreihe. Der II. Abschnitt bringt die Kritik der Messungen und die Discussion der Fehler, der III. Abschnitt enthält die Entwicklung der Projection im Sinne von Lang und Reusch; der IV. Abschnitt enthält dann die Krystallberechnung. Es werden zuerst allgemeinere Rechnungen das trikline System betreffend gegeben und daran als speciellere Fälle die anderen Systeme angeschlossen. Der V. Abschnitt behandelt sodann die optische Orientirung der Krystalle und VI—IX enthalten Nachträge, tabellarische Zusammenstellung der Formeln, Rechnungsbeispiel und Tafelerklärung.

Das Buch enthält eine Reihe Gesichtspunkte, welche gewiss auch demjenigen, welcher vertrauter mit der Methodik der Krystallbestimmung ist, anziehen werden; im besonderen aber kann es allen fortgeschrittenern Studirenden, welche die Grund legenden Daten der Krystallographie bereits kennen, als Rathgeber bei eigenen weiteren wissenschaftlichen Untersuchungen nicht genug empfohlen werden.

Halle a. S. Luedecke.

Verlag von **Friedrich Vieweg und Sohn** in **Braunschweig.**

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschien:

Rosenberger, Dr. Ferd., Die Geschichte der Physik in Grundzügen mit synchronistischen Tabellen der Mathematik, der Chemie und beschreibenden Naturwissenschaften sowie der allgemeinen Geschichte. Zweiter Theil: Geschichte der Physik in der neueren Zeit. gr. 8. geh. Preis 8 M.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben ist erschienen:

Lehrbuch
der
Geophysik
und
Physikalischen Geographie.

Von Professor **Dr. Siegmund Günther.**

ZWEI BÄNDE.

I. Band. Mit 77 Abbildungen. gr. 8. geh. Preis M. 10. —.

Verlag von A. Asher & Co. in Berlin.

Soeben erschien:

METEOROLOGISCHE ZEITSCHRIFT.

Herausgegeben
von der
Deutschen Meteorologischen Gesellschaft
redigirt von
Dr. W. Köppen, Hamburg, Seewarte.

Erster Jahrgang 1884.

Heft 1.

Preis für den Jahrgang von 12 Heften 4° mit Holzschnitten und kartographischen Beilagen
16 Mark.

Verlag von Tausch & Grosse in Halle a. S.

Soeben erschien:

Zur
Volkskunde von Thüringen
insbesondere
des Helmegaus.
Von
Dr. R. Rackwitz,
Real-Gymnasiallehrer in Nordhausen.

(Mit einer Kartenbeilage von K. Meyer in Nordhausen).

8°. 26 Seiten. M. 1.20 Pf.

Im Verlage von **Oskar Leiner** in **Leipzig** erscheint und ist durch alle Postanstalten wie Buchhandlungen zu beziehen:

Der Naturhistoriker.

Illustrirte naturwissenschaftliche Monatsschrift
für Schule und Haus

und

Correspondenzblatt der österreichischen und deutschen Naturhistoriker.

VI. Jahrgang. Jährlich 12 Hefte à 4 Bogen.

Mit den Beiblättern: **Die Lehrerbibliothek** (Litterar. Anzeiger nennenswerter neuer Erscheinungen auf dem genannten Gebiete der Litteratur). — **Die Vereinsschau** (Mitteilungen aus dem pädagogischen, populär- und fachwissenschaftlichen Vereinen). — Die Lehrmittelsammlung (Zeitschrift zur Förderung des Verkehrs zwischen den Lehrmittelhandlungen und deren Abnehmern).

Preis jährlich 12 Mark.

Die neu eintretenden Abonnenten erhalten (aber nur bei direkter Bestellung bei der Administration in Wien: Ottakring, Hubergasse 15) den IV. und V. Jahrgang (24 Hefte, 1272 Seiten, 409 Abbildungen) zusammen um ℳ 10 (statt ℳ 20). Diese Begünstigung währt natürlich nur so lange, als der Vorrat reicht.

Im Verlag von **Oskar Leiner** in **Leipzig** ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Bibliothek nützlicher Taschenbücher.

Herausgegeben von
Oskar Leiner und **Emil Fischer.**

Bis jetzt sind folgende Bände in elegantester Ausstattung und in Taschenformat geb. erschienen, die einzeln abgegeben werden:

Taschenbuch für Käfersammler. Geb. 2 ℳ.

Taschenbuch für Raupen- und Schmetterlingssammler. Geb. 2 ℳ.

Taschenkalender für Gartenfreunde. Geb. 2 ℳ.

Taschenkalender für Pflanzenfreunde. 3. Aufl. Geb. 2 ℳ.

Weitere Bände sind in Vorbereitung.

Von den in unseren Verlag übergegangenen früheren Jahrgängen der

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften

geben wir, so weit der Vorrath reicht, auch einzelne Hefte zum Preise von M. 2 bis M. 4, je nach der Anzahl der Tafeln ab.

Ergebenst

Halle a. S. **Tausch & Grosse.**

Anfragen wegen Aufnahme von **Aufsätzen** in diese Zeitschrift, von Mittheilungen für das Vereins-Correspondenzblatt und wegen Redactionsangelegenheiten bitten wir an **Dr. O. Luedecke, Privatdocent,** Halle-Saale, Domgasse 5/6 zu richten.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.

5565

Mai — Juni 1884.

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass in Leipzig. Geh. Bergrath Duncker.
Freiherr von Fritsch, Prof. in Halle. Prof. Garcke in Berlin.
Prof. Dr. Knoblauch, Geh. Reg.-Rath,
Präsident der Leopoldinisch-Carolinischen Academie der Naturforscher in Halle
Geh. Rath Professor Leuckart in Leipzig.
Privatdocent Dr. Luedecke in Halle.
Prof. Dr. E. Schmidt in Marburg
und Privatdocent Dr. Zopf in Halle.

Der ganzen Reihe LVII. Band
Vierte Folge. Dritter Band.
Drittes Heft.

Ausgabe für Vereinsmitglieder.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1884.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalaufsätze.

Seite

Dalmer, K., Die geologischen Verhältnisse der Insel Elba . . 258
Priebs, Dr. Bernhard, Die Condensation des Benzaldehyds mit Nitromethan und Nitroäthan 291
Schilling, Dr. Emil, Ueber Coffeïnmethylhydroxyd, ein Beitrag zur Kenntniss des Coffeïns 207

Berichte.

„Aquarium". Verein in Gotha 357
Baumert: Berichte über die Bibliothek des Vereins . . 343 u. 354
— Ammonium-Magnesiumphosphat in altem Harn 343
— Kupfergehalt in Pflanzen und pharmaceutischen Extracten 344
— Bromum solidificatum zur Desinfection 361
— Ref. über Dietzsch, die wichtigsten Nahrungsmittel und Getränke etc. 367
Becker, Natur des Cometenlichtes 345
Blanc, Bau der Nasenschleimhaut bei Fischen etc. 361
Bruchmann, Sellaginella spinulosa 356
Burbach, Neuere Funde vom grossen Seeberge b. Gotha . . 348
— Achatina Menkeana 358
— Ziesel von Südrussland 358
Compter, Pflanzen aus der Lettenkohle von Apolda 349
Dunker, Riesenschachtelhalm. — Samen der Seidenpflanze. — Krankheit der Seidenraupe 342
Erdmann, Darstellung von Aluminium und Magnesium . . . 344
Kunsteisfabrikation 360
Fischer, Electrisch Beobachtungen 342
von Fritsch, geolog. Phaenomen am Galgenberge b. Wittekind 342
— Geomostische Verhältnisse des Thüringer Waldes 356
— in Bleiglanz verwandeltes fossiles Holz 360
— Sira aciculа 360
— Untergrund der Stadt Halle 361
Generalversammlung 344
Giebeldenkmal 343. 356. 360. 361
Heyer, Blutlaus. — Reblaus in Kloster Neuburg. — Geschlechtsverhältnisse bei Pflanzen . . . . . .
— Ref. über: Krass-Landois. Lehrb. für den Unterricht in der Botanik 372
Hoffmann, merkwürdiger Stein aus Brasilien 339
Huth, Kiefernfeind 343
Kirchner, Kieselsäuredüngung 336
— Nematodenbekämpfung 337
— fadenziehende Milch 339
— Düngerfälschungsprocess 341
— Milchconservirung 357
Köhner, Seebergschacht für die Erfurter Wasserleitung . . . 348
Leimbach, Floren Thüringens 349
— Irmisch 356
— Botan. Mittheilungen. — Pflanzenmonstrositäten 357
Liebscher und Hosaeus, Wunsch betreffend die Programme für Generalversammlungen 354
Lnedecke, Enhydros 339
Leucit 361
— Ref. über: Dippel, Handbuch der allgemeinen Mikroscopie 361
— de Nadaillac, die ersten Menschen und die prähistorischen Zeiten 368
— O. d'Achiardi, J Metalli loro Minerali e Miniere. Vol. I. 369
Oertel, Spiagum acutifolium 357

Ueber Coffeïnmethylhydroxyd,

ein Beitrag zur Kenntniss des Coffeïn's.

Von

Dr. Emil Schilling.

Das Coffeïn ist in letzterer Zeit wiederholt der Gegenstand eingehender experimenteller Untersuchungen gewesen.

Besonders sind es die Arbeiten von E. Fischer,[1]) von R. Maly und Hinteregger[2]) und von E. Schmidt,[3]) welche versuchten, einen Einblick in die Constitution dieses bereits vielfach untersuchten Pflanzenstoffs zu liefern. Aus den erwähnten Untersuchungen geht mehr oder minder deutlich hervor, dass das Coffeïn an sich nicht gerade durch eine besondere Reactionsfähigkeit ausgezeichnet ist; in den überwiegend meisten Fällen bedurfte es der Anwendung energisch wirkender Agentien, um die gewünschte Einwirkung, bezüglich die beabsichtigte Spaltung zu erzielen.

Weit reactionsfähiger als das Coffeïn selbst erweisen sich dagegen, wie bereits die schönen Untersuchungen von E. Fischer gezeigt haben, die unmittelbaren Derivate dieser Pflanzenbase. Zu letzteren Verbindungen zählt auch das Coffeïnmethylhydroxyd, wie aus dem Verhalten desselben gegen rauchende Salzsäure zur Genüge hervorgeht.

Während das Coffeïn, wie die Untersuchungen von E. Schmidt zeigen, durch rauchende Salzsäure erst bei Temperaturen, die über 200° C. liegen, angegriffen und alsdann in relativ einfache Körper: Kohlensäure, Ammoniak, Methylamin, Sarkosin und Ameisensäure gespalten wird,

---

1) Annalen d. Chemie 215. 253.
2) Monatshefte f. Chemie 1881 und 1882.
3) Annalen d. Chemie 217. 270.

erleidet das Coffeïnmethylhydroxyd durch Salzsäure schon bei gewöhnlicher Temperatur eine Zersetzung in Dimethyldialursäure, Methylamin und Ameisensäure im Sinne folgender Gleichung:

$$C_9H_{14}N_4O_3 + 3H_2O = C_6H_8N_2O_4 + 2NCH_5 + CH_2O_2.$$

Dieser bemerkenswerthe Unterschied, welcher in dem Verhalten von Coffeïn und Coffeïnmethylhydroxyd gegen rauchende Salzsäure obwaltet, musste naturgemäss dazu auffordern, auch das Verhalten der letzteren Verbindung gegen andere Agentien eingehender zu studiren.

Auf Veranlassung des Herrn Professor E. Schmidt habe ich diese Untersuchungen unternommen; die hierbei erzielten Resultate erlaube ich mir im Nachstehenden mitzutheilen.

Als Ausgangsmaterial zu den nachstehend verzeichneten Untersuchungen diente käufliches Coffeïn. Obschon das Aeussere desselben die Reinheit zur Genüge kennzeichnete, so bestimmte ich doch den Schmelzpunkt (230° C.) und führte eine Elementaranalyse aus:

0,2305 Gramm der bei 100° C. getrockneten Substanz gaben bei der Verbrennung mit Kupferoxyd und vorgelegter reducirter Kupferspirale:

0,4170 gr CO_2	=	49,33 % C.
0,1120 gr H_2O	=	5,39 % H.

Gefunden:	Berechnet für: $C_8H_{10}N_4O_2$
C. 49,33 %	49,48 %
H. 5,39 %.	5,15 %.

Coffeïnmethyljodid.

$$C_8H_{10}N_4O_2CH_3J + H_2O.$$

Zur weiteren Verarbeitung des Coffeïn's auf Coffeïnmethylhydroxyd diente als intermediäres Product das Coffeïnmethyljodid. Diese zuerst von F. W. Tilden[1]) dargestellte Verbindung wurde bezüglich ihrer Zusammensetzung und ihres Wassergehalts auf Veranlassung des Herrn Professor E. Schmidt[2]) von C. Neide[3]) näher untersucht.

---

1) Journ. f. pract. Chemie 94. 374.
2) Annalen der Chemie 217. 286.
3) Dissertationsarbeit Freiburg 1883.

Bei der Darstellung des Coffeïnmethyljodid's verfolgte ich mit einigen kleinen Abweichungen den von C. Neide[1]) eingeschlagenen Weg.

Bei 100° C. getrocknetes Coffeïn wurde zu diesem Zweck mit einem Ueberschuss von Jodmethyl in starkwandigen Glasröhren eingeschmolzen, und das Gemisch einer Temperatur von 130° C. sechs Stunden lang im Luftbade ausgesetzt. Nach dem Erkalten des Rohrinhalts ist es sofort an der strahlig-krystallinischen Beschaffenheit desselben zu erkennen, ob die gewünschte Reaction eingetreten ist oder nicht.

Das im Ueberschuss angewendete Jodmethyl lässt sich leicht durch Destillation im Wasserbade wiedergewinnen und zu ferneren Versuchen alsdann weiter verwenden.

Der im Rohr verbleibende krystallinische Rückstand besteht aus Coffeïnmethyljodid, verunreinigt mit geringen Mengen von Coffeïnmethylperjodiden und von Coffeïn. Bei den Versuchen, das Coffeïnmethyljodid von seinen Verunreinigungen zu trennen, gelangte ich am besten zum Ziele, wenn ich als Umkrystallisationsmittel einen Alkohol von 91—92° in Anwendung brachte. Coffeïnmethyljodid löst sich in heissem Alkohol von dieser Concentration leicht, und scheidet sich beim Erkalten fast vollständig wieder aus, während die Perjodide sowohl, wie das Coffeïn in Lösung bleiben, vorausgesetzt, dass letzteres nicht in zu grosser Menge vorhanden ist.

Man operirt dabei am besten in der Weise, dass man nur soviel Alkohol zur Lösung anwendet, um bei der Temperatur des Wasserbades eine gesättigte Lösung zu erhalten. Das nach dem Erkalten sich ausscheidende Coffeïnmethyljodid ist alsdann fast vollständig rein, es genügt daher, dasselbe auf einem Filter mit wenig Alkohol nachzuspülen, um es hierauf lufttrocken zu machen.

Die Reinheit des auf diese Weise erhaltenen Productes documentirt sich durch die nachstehenden analytischen Werthe:

---

1) Dissertationsarb. Freiburg 1883.

1) 0,4625 Gramm lufttrockner Substanz ergaben beim Trocknen bei 100° C. bis zum constanten Gewicht einen Verlust von

0,0245 gr H_2O = 5,29 % H_2O.

Berechnet für $C_8H_{10}N_4O_2CH_3J + H_2O$ = 5,08 % H_2O.

2) 0,4380 Gramm bei 100° C. getrockneter Substanz in der gewöhnlichen Weise in Wasser gelöst, mit HNO_3 angesäuert und mit $AgNO_3$ im Ueberschuss versetzt, ergaben:

0,3030 gr AgJ = 37,60 % J.

Berechnet für $C_8H_{10}N_4O_2CH_3J$ = 37,79 % J.

Sehr schöne, wohl ausgebildete Krystalle von Coffeïnmethyljodid erhält man durch freiwilliges Verdunstenlassen einer wässerigen Auflösung dieser Verbindung, sowie unter Anwendung des nachstehenden Verfahrens: Man löst das Coffeïnmethyljodid in Alkohol auf und versetzt die Lösung mit Chloroform; nach längerem Stehen scheiden sich alsdann beim allmäligen Verdunsten der Flüssigkeit schöne grosse Krystalle aus.

Die Eigenschaften des Coffeïnmethyljodid's sind durch die Versuche von E. Schmidt[1]) und C. Neide[2]) bereits hinreichend bekannt geworden, es mögen zur Vervollständigung der vorliegenden Angaben daher an dieser Stelle nur zwei Versuche angeführt werden, welche zeigen, wie lose die Methylgruppe an das Coffeïn angelagert ist.

Verhalten des Coffeïnmethyljodid's bei hohen Temperaturen.

Das Coffeïnmethyljodid verhält sich gegen Wärme ganz anders wie das Coffeïn; während letzteres schon bei einer Temperatur von wenigen Graden über 100° C. merklich zu verdampfen beginnt und sich dann unzersetzt sublimiren lässt, lassen sich derartige Erscheinungen beim Coffeïnmethyljodid nicht beobachten.

Erhitzt man letzteres auf 100° C., so verliert es sein Krystallwasser, steigert man alsdann die Temperatur bis auf 180° C., so erleidet es hierauf keine weitere Verän-

1) Annalen der Chemie 217. 286.

2) Dissertationsarb. Freiburg 1883.

derung; erst bei einer Temperatur über 180° C. tritt eine fernere Gewichtsabnahme ein, und zwar ist dieselbe veranlasst durch das Eintreten einer vollständigen Zersetzung; das Coffeïnmethyljodid spaltet sich glatt in Coffeïn und Jodmethyl.

Um diesen Versuch auszuführen stellte ich mir zuvor ganz reines Material her, und zwar in der Weise, dass ich das schon einmal umkrystallisirte Rohprodukt nochmals aus Alkohol von 92° umkrystallisirte. Folgende Wasserbestimmung spricht zur Genüge für die Reinheit des angewendeten Coffeïnmethyljodid's:

0,8900 gr lufttrockner Substanz ergaben beim Trocknen bei 100° C. einen Verlust von:

0,0455 gr H_2O = 5,11 % (Berechnet 5,08 % H_2O).

Zur Ausführung des Versuches schreitend, erhitzte ich eine abgewogene Menge der bei 100° C. getrockneten Substanz in einem getrockneten, nach dem Erkalten im Exsiccator genau gewogenen Reagensglase, und zwar mit vorgelegtem Kühler, unter genauer Beobachtung der Temperatur, im Schwefelsäurebade.

Erst bei einer Temperatur von nahe 190° C. konnte ich eine beginnende Zersetzung bemerken. Dieselbe war daran zu erkennen, dass sich an den Wandungen des Reagensglases herum eine orangegelbe Zone bildete, die mit Zunahme der Temperatur sich gleichmässig nach dem Mittelpunkt zu fortpflanzte; dieselbe wurde hervorgerufen durch die fortschreitende Abspaltung des Jodmethyl's aus dem Coffeïnmethyljodid. Dass in der That hierbei Jodmethyl abgespalten wurde, liess sich durch den Geruch am vorgelegten Kühler unzweifelhaft erkennen. Bei der überaus grossen Flüchtigkeit desselben war es mir jedoch nicht möglich, dasselbe zur Wägung zu bringen, immerhin konnte ich den Rückstand wägen, und zwar entsprach derselbe der Menge nach dem aus dem angewendeten Coffeïnmethyljodid zu erhaltenden Coffeïn.

0,8360 gr in dieser Weise verarbeiteter Substanz ergaben einen Verlust von:

0,3525 gr Jodmethyl = 42,16 % CH_3J.

Berechnet für $C_8H_{10}N_4O_2CH_3J$ = 42,26 % CH_3J.

Von der Identität des Rückstandes mit Coffeïn überzeugte ich mich noch in der Weise, dass ich denselben aus wenig heissem Wasser umkrystallisirte. Beim Erkalten schieden sich die für das Coffeïn characteristischen schönen weissen Nadeln aus, welche einen Schmelzpunkt von 230° C. besassen.

Aus diesem Versuche geht deutlich hervor, dass das Coffeïnmethyljodid bei einer Temperatur von über 180° C. eine Zersetzung erleidet, und zwar derartig, dass ohne eine tiefer eintretende Zersetzung eine glatte Spaltung in Coffeïn und Jodmethyl stattfindet:

$$C_8H_{10}N_4O_2CH_3J = C_8H_{10}N_4O_2 + CH_3J.$$

Eine ähnliche Beobachtung machte ich beim Coffeïnmethylchlorid.

Verhalten des Coffeïnmethylchlorid's bei hohen Temperaturen.

Coffeïnmethylchlorid erhält man leicht durch einfache Wechselwirkung von Chlorsilber und Coffeïnmethyljodid.

Zur Darstellung desselben versetzte ich eine verdünnte alkoholische Lösung von Coffeïnmethyljodid mit einem Ueberschuss von frisch gefälltem, feuchten Chlorsilber; beim gelinden Erwärmen im Wasserbade trat alsbald die gewünschte Reaction ein. Nach dem Abfiltriren des gebildeten Jodsilbers wurde die Flüssigkeit eingedampft und der Rückstand durch Umkrystallisiren in der Weise gereinigt, dass derselbe in Alkohol gelöst und die Lösung mit Aether geschichtet wurde. Nach längerem Stehen scheidet sich das Coffeïnmethylchlorid in farblosen wohl ausgebildeten Tafeln aus, deren Zusammensetzung der Formel $C_8H_{10}N_4O_2CH_3Cl + H_2O$ entspricht.

Die Bestimmung des Wasser- und Chlor-Gehalts lieferte folgendes Resultat:

1) 0,4281 gr lufttrockner Substanz ergaben beim Trocknen bei 100° C. bis zum constanten Gewicht einen Verlust von

$$0{,}0282 \text{ gr } H_2O = 6{,}64\,\% \; H_2O.$$

Berechnet für $C_8H_{10}N_4O_2 . CH_3Cl + H_2O = 6{,}85\,\% \; H_2O.$

2) 0,3840 gr bei 100° C. getrockneter Substanz in der gewöhnlichen Weise in Wasser gelöst, mit HNO_3 angesäuert und mit $AgNO_3$ im Ueberschuss versetzt, ergaben:

0,2188 AgCl = 14,09% Cl.

Berechnet für $C_8H_{10}N_4O_2CH_3Cl$ = 14,45% Cl.

Erhitzt man Coffeïnmethylchlorid im Luftbade bei 100° C., so verliert es sein Krystallwasser, hat man alsdann constantes Gewicht erzielt, so kann man die Temperatur beträchtlich erhöhen, ohne dass es eine wesentliche Veränderung erleidet, da erst bei einer Temperatur von 160° C. eine abermalige Gewichtsabnahme stattfindet. Steigert man dann die Temperatur bis auf 200° C., so kann man alles Methylchlorid vollständig austreiben, während reines Coffeïn als Rückstand verbleibt:

$$C_8H_{10}N_1O_2CH_3Cl = C_8H_{10}N_4O_2 + CH_3Cl.$$

Den betreffenden Versuch führte ich in der Weise aus, dass ich Coffeïnmethylchlorid im Platintiegel einer Temperatur von 200° C. im Luftbade so lange aussetzte, bis ich im Rückstande eine Chlorreaction nicht mehr nachweisen konnte. Den Rückstand krystallisirte ich sodann zweimal aus wenig heissem Wasser um, und führte schliesslich davon eine vollständige Analyse aus:

0,8304 gr lufttrockner Substanz ergaben beim Trocknen bei 100° C. bis zum constanten Gewicht einen Verlust von:

0,0592 gr H_2O = 7,13% H_2O.[1])

Berechnet für $C_8H_{10}N_4O_2 + H_2O$ = 8,49% H_2O.

0,1974 gr wasserfreier Substanz ergaben beim Verbrennen mit Kupferoxyd und vorgelegter reducirter Kupferspirale:

---

1) Nach Biedermann's Angaben verwittert Coffeïn sehr leicht an der Luft und wird nach dessen mehrseitig angestellten Versuchen der Krystallwassergehalt des Coffeïn's meist zwischen 7,18—7,12% H_2O gefunden.

0,3567 gr CO_2 = 49,28% C.
0,0949 gr H_2O = 5,34% H.

Gefunden:	Berechnet für: $C_8H_{10}N_4O_2$
C. 49,28%	49,48%
H. 5,34%	5,15%

Aus den beiden, im Vorstehenden beschriebenen Versuchen geht deutlich hervor, dass die Bindung der Methylgruppe an das Coffeïn in dem Coffeïnmethyljodid und dem Coffeïnmethylchlorid keine besonders feste ist.

Trotz dieser lockeren Bindung der Gruppen CH_3J und CH_3Cl findet beim Behandeln mit feuchtem Silberoxyd leicht ein Austausch des Jod-, bezüglich des Chlor-Atoms gegen Hydroxyl (OH) statt; es resultirt dann eine Verbindung von der Zusammensetzung $C_8H_{10}N_4O_2CH_3OH + H_2O$, welche der eigentliche Gegenstand dieser Arbeit sein soll.

Coffeïnmethylhydroxyd.

$C_8H_{10}N_4O_2CH_3OH + H_2O$.

Diese Base wurde zuerst von C. Neide[1]) dargestellt, seine Angaben über dieselbe sind jedoch in vieler Beziehung so lückenhaft, dass ich nicht umhin kann, auf die Darstellung und Eigenschaften derselben etwas näher einzugehen.

Wie ich schon erwähnte, lässt sich diese Base leicht erhalten bei der Einwirkung von feuchtem Silberoxyd auf Coffeïnmethyljodid.

$$2C_8H_{10}N_4O_2CH_3J + Ag_2O + H_2O = 2C_8H_{10}N_4O_2CH_3OH + 2AgJ.$$

Behufs Darstellung des Coffeïnmethylhydroxyd's schlug ich folgendes Verfahren ein:

Coffeïnmethyljodid wurde in der ca. 10fachen Menge Alhohol, der mit gleichen Gewichtstheilen Wasser verdünnt war, gelöst, die Lösung im Wasserbade erwärmt, und alsdann in dieselbe portionsweise frisch gefälltes, feuchtes Silberoxyd eingetragen. Die Reaction trat in der Wärme sofort ein, was an der Farbenveränderung des Silberoxyd's,

1) Dissertationsarb. Freiburg 1883.

in Folge des Uebergang in Jodsilber, leicht zu erkennen war. Das Eintragen von Silberoxyd wurde so lange fortgesetzt, bis ein Ueberschuss davon vorhanden war, wovon man sich leicht dadurch überzeugen konnte, dass in einer abfiltriten Probe der Flüssigkeit eine Jodreaction nicht mehr eintrat.

Nach vollendeter Umsetzung wurde die Flüssigkeit durch Filtriren vom Jodsilber getrennt, der Rückstand gut ausgewaschen und das gesammte Filtrat sodann im Wasserbade eingedampft. Es resultirte hierbei eine dicke, syrupartige Flüssigkeit, die bei genügender Concentration beim Erkalten zu einer marzipanartig-krystallinischen Masse erstarrte. Das auf diese Weise erhaltene Product ist jedoch noch nicht rein, sondern enthält geringe Mengen von Silberoxyd, welche mit in Lösung gegangen sind. Es musste daher zunächst meine weitere Aufgabe sein, aus diesem verunreinigten Coffeïnmethylhydroxyd durch Umkrystallisation ein vollständig reines Präparat zu erzielen; letzteres gelang am besten, wenn ich folgendes Verfahren einschlug:

Das rohe Coffeïnmethylhydroxyd wurde in möglichst wenig Chloroform gelöst, die Lösung durch Filtration von dem ausgeschiedenen Silberoxyd getrennt, und das klare Liquidum hierauf mit Aether im Ueberschuss geschichtet.

Da das Coffeïnmethylhydroxyd in Aether fast unlöslich ist, so krystallisirt dasselbe bei der allmäligen Diffusion der beiden Flüssigkeiten in schönen, weissen, federförmig gruppirten Nadeln aus. Nach vollendeter Diffusion lässt sich aus der Mutterlauge durch abermaliges Schichten mit Aether eine zweite Krystallisation erhalten, die denselben Anspruch auf Reinheit hat, wie die erste.

Die nachstehenden Resultate der Analysen lassen keinen Zweifel über die Zusammensetzung und über die Reinheit des auf diese Weise erhaltenen Präparates aufkommen.

I. 0,1625 gr der bei 100° C. getrockneten Substanz ergaben bei der Verbrennung mit Kupferoxyd und vorgelegter reducirter Kupferspirale:

0,2830 gr CO_2 = 47,49 % C.
0,0945 gr H_2O = 6,46 % H.

II. 0,2060 gr Substanz in derselben Weise verbrannt, ergaben:

0,3585 gr CO_2 = 47,42 % C.
0,1180 gr H_2O = 6,47 % H.

III. 0,1790 gr derselben Substanz lieferten bei der Stickstoffbestimmung nach Will und Varrentrapp:

0,3080 gr Pt. = 24,37 % N.

	Gefunden:			Berechnet für: $C_5H_{10}N_1O_2CH_3OH$
	I.	II.	III.	
C.	47,49 %	47,42 %	—	47,78 %
H.	6,46 %	6,47 %	—	6,19 %
N.	—	—	24,37 %	24,77 %.

Das Coffeïnmethylhydroxyd ist sehr leicht löslich in Wasser, ebenso in Alkolol und Chloroform, dagegen fast unlöslich in Aether und Petroleumäther.

Dasselbe ist eine schwache Base von neutraler Reaction, die in reinem Zustande vollkommen luftbeständig ist, sich beim Zusammenbringen mit Säuren jedoch sehr bald zersetzt.

Das Coffeïnmethylhydroxyd enthält ein Molecül Krystallwasser, welches es schon bei Temperaturen unter 90° C. abgiebt. Lässt man die wasserfreie Base längere Zeit an der Luft stehen, so nimmt sie ihr Krystallwasser wieder vollständig auf.

Im wasserfreien Zustande schmilzt dieselbe bei 137 bis 138° C., im wasserhaltigen dagegen schon bei 90 bis 91° C.

Dass das Coffeïnmethylhydroxyd nur ein Molecül Krystallwasser enthält, dafür sprechen folgende Zahlen:

I. 0,1765 gr lufttrockner Substanz, erst vorsichtig bei einer Temperatur zwischen 80—90° C., sodann bei 100° C. bis zum constanten Gewicht erhitzt, ergaben einen Verlust von:

0,0130 gr H_2O = 7,36 % H_2O.

II. 0,2955 gr Substanz in analoger Weise behandelt:

0,0220 gr H_2O = 7,44 % H_2O.

III. 0,4203 gr Substanz ebenso behandelt:

0,0310 gr H_2O = 7,37 % H_2O

Gefunden:			Berechnet für: $C_8H_{10}N_4O_2CH_3OH + H_2O$
	I.	II.	III.	
H_2O	7,36%	7,44%	7,37%	7,33%

Erhitzt man Coffeïnmethylhydroxyd noch über 100° C. hinaus, so erleidet dasselbe an sich keine bemerkbare Veränderung, obschon es an seinem Gewicht noch abnimmt, wie nachstehender Versuch zeigt:

0,4203 gr lufttrockner Substanz ergaben beim Erhitzen im Luftbade bei einer Temperatur von 140° C. bis zum constanten Gewicht einen Verlust von 0,0323 gr H_2O.

Dieser Gesammtverlust würde einem Gehalt von 7,68% H_2O entsprechen.

Ich steigerte hierauf die Temperatur bis auf 155° C., das Gewicht blieb jedoch constant. Erst bei längerem Erhitzen auf 170° C. trat eine abermalige Gewichtsabnahme ein, und zwar ergaben die obigen 0,4203 gr angewandter Substanz einen Gesammtverlust von 0,0333 gr H_2O = entsprechend 7,92% H_2O.

Bei letzterer Temperatur nahm die vollständig flüssige Substanz eine schwach gelbliche Färbung an; auch nach dem Erkalten resultirte eine durchscheinende, glasartige Masse, so dass ich befürchten musste, dass bereits eine Zersetzung eingetreten wäre. Um mich hiervon zu überzeugen, löste ich den Rückstand in Chloroform und schichtete die Lösung mit Aether; nach längerem Stehen schieden sich jedoch die für das Coffeïnmethylhydroxyd characteristischen Nadeln aus, welche im wasserfreien Zustande bei 137 bis 138° C. schmolzen. Es konnte somit bei 170° C. nur eine geringe Zersetzung des Coffeïnmethylhydroxyd's eingetreten sein.

Zersetzung des Coffeïnmethylhydroxyd's durch trockne Destillation.

Nachdem ich im Vorhergehenden gezeigt habe, dass sowohl das Coffeïnmethylhydroxyd, wie das Coffeïnmethylchlorid sich glatt spalten lassen in Coffeïn und Methyljodid, resp. Methylchlorid, so war es von einem gewissen Interesse zu erfahren, wie das Coffeïnmethylhydroxyd sich unter ähnlichen Bedingungen verhalten würde.

C. Neide,[1]) welcher einen ähnlichen Versuch anstellte, gelangte dabei zu keinem sicheren Resultat. Er wurde zur Ausführung desselben veranlasst, durch die von A. W. Hofmann für die quaternären Ammoniumbasen als characteristisch bezeichnete Eigenschaft, bei der trocknen Destillation unter Abspaltung von Wasser eine alkylsubstituirte tertiäre Base zu liefern.

Nach seinen Versuchen gelangte C. Neide zu der Schlussfolgerung, dass das Destillationsprodukt des Coffeïnmethylhydroxyd's — „wahrscheinlich“ — ein Gemenge von Coffeïn und Methylcoffeïn sei. Dass dies jedoch nicht der Fall ist, und das Coffeinmethylhydroxyd sich somit abweichend von der Mehrzahl der quaternären Ammoniumbasen verhält, glaube ich im Folgenden beweisen zu können.

Zur Ausführung des angedeuteten Versuches beschickte ich eine trockne Retorte mit circa 5 gr Coffeïnmethylhydroxyd, welches zuvor wasserfrei gemacht war. Die Retorte wurde mit einer doppelt tubulirten Vorlage in Verbindung gebracht, welche ihrerseits durch ein Ableitungsrohr mit einer zweiten Vorlage verbunden war. Die zweite Vorlage wurde mit verdünnter Salzsäure beschickt, um eventuell die entweichenden flüchtigen Basen zu binden. Die Destillation selbst führte ich im Wasserstoffstrom aus.

Nachdem durch vorsichtiges und gleichmässiges Erhitzen der Retorteninhalt zum Schmelzen gebracht war, trat bei allmäliger Steigerung der Temperatur bald eine Zersetzung ein. Es bildeten sich dichte weisse Nebel unter Entwickelung eines penetranten, widerlichen Geruches. Mit der Zunahme der Temperatur destillirten dicke, ölige Tropfen über, die aber schon, bevor sie in die Vorlage gelangten, im Retortenhalse zu einer strahlig-krystallinischen Masse erstarrten. Ich setzte die Destillation so lange fort, bis der weitaus grösste Theil des angewendeten Materials überdestillirt war, und als Rückstand nur noch eine in Wasser unlösliche, kohlig-poröse, aus Zersetzungsproducten secundärer Natur bestehende Masse verblieb, die nicht weiter von Interesse sein konnte. Weit wichtiger musste dagegen die

---

1) Dissertationsarb. Freiburg 1883.

Characterisirung der hierbei entstandenen Destillationsproducte sein.

Zur Kennzeichnung der entwickelten, gasförmigen, basischen Zersetzungsprodukte wurde zunächst der salzsäurehaltige Inhalt der zweiten Vorlage, welcher eventuell dieselben absorbirt haben musste, mit Platinchlorid im Ueberschuss versetzt, die Mischung im Wasserbade vorsichtig zur Trockne eingedampft, und der Rückstand mit einer Mischung von Aether und Alkohol (im Verhältniss von 1 : 3) aufgenommen. Es blieb hierbei ein Platindoppelsalz zurück, welches gut ausgewaschen und lufttrocken gemacht, bei der Platinbestimmung folgendes Resultat ergab:

0,130 gr Substanz ergaben beim Glühen bis zum konstanten Gewicht einen Rückstand von

0,0571 gr Pt. = 41,98 % Pt.

Dieser Werth entspricht ziemlich genau dem aus der Formel des Methylaminplatinchlorids = $(NH_2 . CH_3 . HCl)_2 PtCl_4$ berechneten Prozentgehalt = 41,6 % Pt.

C. Neide kam bei diesen Bestimmungen zu dem Resultat, dass die bei der trocknen Destillation des Coffeïnmethylhydroxyd's entweichenden gasförmigen Spaltungsprodukte aus Di-Methylamin, oder eventuell aus einem Gemenge von Mono-Di-Tri-Methylaminen bestehen, ohne jedoch hierfür irgend welchen Beweis zu erbringen.

Im Verlauf der weiteren Untersuchungen der unter dem Einflusse verschiedener Agentien auftretenden Zersetzungsprodukte des Coffeïnmethylhydroxyd's habe ich stets nur Methylamin gefunden, dagegen nie das Auftreten eines Gemisches von Methylamin und Ammoniak, oder von Mono-Di-Tri-Methylaminen beobachtet. Von grösserem Interesse, als das Studium der gasförmigen, mit hoher Wahrscheinlichkeit nur auf sekundäre Prozesse zurückzuführende Zersetzungsprodukte, musste die Untersuchung der festen Destillationsprodukte sein. Dieselben waren etwas gelblich gefärbt und besassen einen starken Geruch nach Methylamin.

Zur Reinigung, bezüglich Zerlegung des gewonnenen festen Destillats löste ich dasselbe in Chloroform und schichtete die Lösung mit Aether im Ueberschuss. Nach vollender Diffusion der beiden Flüssigkeiten schied sich

eine ansehnliche Menge Krystalle in büschelförmigen Nadeln aus. Da dieselben nach dem Sammeln und Abpressen noch etwas gelblich gefärbt erschienen, krystallisirte ich sie nochmals in derselben Weise um. Hierdurch resultirte ein schön weisses, zur Analyse geeignetes Präparat. Ich erzielte dabei folgendes Resultat:

Bei der Wasserbestimmung ergaben 0,3500 gr lufttrockner Substanz einen Verlust von 0,0246 gr H_2O = 7,03% H_2O. [1])

Der Schmelzpunkt der bei 100° C. getrockneten Substanz lag bei 230° C.

Ferner lieferten:

0,1594 gr bei 100° C. getrockneter Substanz beim Verbrennen mit Kupferoxyd und vorgelegter reducirter Kupferspirale:

0,2906 g CO_2 = 49,71% C.
0,0772 g H_2O = 5,37% H.

Gefunden:	Berechnet für $C_8H_{10}N_4O_2$:
C. 49,71%	49,48%
H. 5,37%	5,15%.

Der Kohlenstoffgehalt wäre somit auf Coffeïn berechnet etwas zu hoch gefunden.

Obschon das Vorhandensein von Methylcoffeïn in dem analysirten Produkte nicht ausgeschlossen war, so schien mir doch die Vermuthung näher zu liegen, dass die erhaltenen Krystalle nicht ganz rein wären, sondern ihnen noch kleine Mengen von kohlenstoffreicheren Zersetzungsprodukten anhafteten, welche sich durch das Umkrystallisiren nicht hatten trennen lassen.

Um vollständige Sicherheit zu erlangen, ob hierbei reines Coffeïn oder ein Gemisch von Coffeïn und Methylcoffeïn als Destillationsprodukt auftritt, führte ich zur genaueren Charakterisirung den Rest des analysirten Produktes in ein Golddoppelsalz über. Zu diesem Behuf wurde die mit Salzsäure angesäuerte, heisse wässerige Lösung des vermuthlichen Coffeïns mit Goldchlorid im Ueberschuss versetzt und die Mischung langsam erkalten gelassen.

---

1) Nach Biedermann's Angaben wird der Durchschnittsgehalt an Wasser zwischen zwischen 7,12—7,18% H_2O gefunden.

Es schied sich hierbei ein Golddoppelsalz in schönen gelben Nadeln aus, welche in ihrem Aeusseren und in ihrer Zusammensetzung vollständig denen des Coffeïngoldchlorid's entsprachen. Die Analyse dieses Doppelsalzes lieferte folgende Zahlen:

0,5209 gr Substanz bei 100° C. bis zum constanten Gewicht getrocknet, ergaben einen Verlust von 0,0312 gr H_2O = 5,97% H_2O.

Berechnet für $AuCl_3(HCl.\ C_8H_{10}N_4O_2) + 2H_2O$ = 6,31% H_2O.

Da der Wassergehalt der analysirten Verbindung etwas zu niedrig gegen die theoretische Berechnung gefunden wurde, so krystallisirte ich dieselbe nochmals aus wenig heissem Wasser um; die hierbei erzielten schönen, citronengelben Nadeln erwiesen sich als reines Coffeïngoldchlorid. wie folgende Analyse zur Genüge beweist:

0,4540 gr lufttrockner Substanz, bei 100° C. bis zum constanten Gewicht getrocknet, ergaben einen Verlust von 0,0284 gr H_2O = 6,25% H_2O.

Berechnet für $AuCl_3(HCl.\ C_8H_{10}N_4O_2) + 2H_2O$ = 6,31% H_2O.

I. 0,2222 gr der bei 100° C. getrockneten Substanz ergaben beim Verbrennen mit chromsaurem Blei und vorgelegter reducirter Kupferspirale:

0,1424 gr CO_2 = 17,47% C.
0,0460 gr H_2O = 2,30% H.

II. 0,2036 gr bei 100° C. getrockneter Substanz ergaben beim vorsichtigen Glühen bis zum constanten Gewicht einen Rückstand von 0,0744 gr Au = 36,54% Au.

Gefunden:	Berechnet für $AuCl_3(HCl.\ C_8H_{10}N_4O_2)$.
C. 17,47%	17,98%
H. 2,30%	2,06%
Au. 36,54%	36,85%.

Das Coffeïngoldchlorid besitzt nach den Versuchen von E. Schmidt die Zusammensetzung:

$$AuCl_3(HCl.\ C_8H_{10}N_4O_2) + 2H_2O.$$

Aus diesen Versuchen geht nun mit Sicherheit hervor, dass Coffeïnmethylhydroxyd bei der trocknen Destillation kein Methylcoffeïn liefert, sondern nur unter Bildung von Coffeïn eine Zersetzung erleidet. Obschon es mir auch

nicht gelungen ist, in den Destillationsproducten des Coffeïnmethylhydroxyd's den Nachweis des Methylalcohol's zuführen, so dürfte unter Berücksichtigung des Verhaltens des Coffeïnmethyljodid's und des Coffeïnmethylchlorid's doch mit hoher Wahrscheinlichkeit anzunehmen sein, dass die Spaltung dieser Ammoniumbase im Wesentlichen nur im Sinne nachstehender Gleichung verlaufen ist:

$$C_8H_{10}N_4O_2CH_3OH = C_8H_{10}N_4O_2 + CH_3OH.$$

Die Bildung von Methylamin, welche bei dieser trocknen Destillation constatirt wurde, ist jedenfalls nur auf secundäre, tiefergreifende Processe zurückzuführen.

Verhalten des Coffeïnmethylhydroxyd's gegen Wasser bei hohen Temperaturen.

Erhitzt man Coffeïn in wässeriger Lösung längere Zeit zum Kochen, so erleidet es keine Veränderung, ebensowenig ist eine Zersetzung zu constatiren, wenn eine concentrirte wässerige Lösung desselben im zugeschmolzenen Rohr mehrere Stunden lang einer Temperatur von 240—250° C. ausgesetzt wird.

Ein ganz anderes Verhalten zeigt dagegen das Coffeïnmethylhydroxyd, wenn es mit Wasser unter ähnlichen Bedingungen in Reaction versetzt wird. Beim Kochen seiner wässerigen Lösung erleidet das Coffeïnmethylhydroxyd zwar ebenso wenig eine Veränderung wie das Coffeïn; wird eine derartige Lösung jedoch längere Zeit auf einer Temperatur von 200° C. erhalten, so tritt unter Bildung von Kohlensäure, Ameisensäure, Methylamin und Sarkosin eine tiefer greifende Zersetzung ein. Die bezüglichen Versuche gelangten in folgender Weise zur Ausführung:

5 gr Coffeïnmethylhydroxyd wurden in der 40—50-fachen Menge Wasser gelöst, die Lösung eine Stunde lang am Rückflusskühler gekocht und hierauf im Wasserbade zur Syrupsconsistenz eingedampft. Obgleich das allmälige Erstarren dieses Syrups zu einer festen, krystallinischen Masse schon mit ziemlicher Sicherheit annehmen liess, dass das Coffeïnmethylhydroxyd bei dieser Behandlungsweise unzersetzt geblieben wäre, so bemühte ich mich doch, dies genauer noch dadurch festzustellen, dass ich den Rückstand

in Chloroform löste, die erzielte Lösung mit Aether überschichtete, und die hierdurch erhaltenen Krystalle einer vollständigen Analyse unterwarf; letztere lieferte folgendes Resultat:

0, 7420 gr Substanz ergaben bei 100° C. bis zum constanten Gewicht getrocknet einen Verlust von 0,0595 gr H_2O = 8,01 % H_2O.

Berechnet für $C_8H_{10}N_4O_2CH_3OH + H_2O$ = 7,33 % H_2O.

0,2830 gr bei 100° C. getrockneter Substanz lieferten beim Verbrennen mit Kupferoxyd und vorgelegter reducirter Kupferspirale:

0,4914 gr CO_2 = 47,36 % C.

0,1585 gr H_2O = 6,22 % H.

Gefunden:	Berechnet für $C_8H_{10}N_4O_2CH_3OH$.
C. 47,36 %	47,78 %
H. 6,22 %	6,19 %

Bei einstündigem Kochen mit Wasser hatte somit das Coffeïnmethylhydroxyd keine Zersetzung erlitten. Die gleiche Beständigkeit documentirt diese Base, wenn sie in einer im Verhältniss von 1 : 10 bereiteten Lösung sechs Stunden lang auf 130—140° C., ja sogar auf 170—180° C. erhitzt wird. Auch nach dieser Art der Behandlung erstarrte der syrupartige Verdunstungsrückstand der betreffenden Lösungen allmälig zu einer krystallinischen Masse, welche im entwässerten Zustande, ebenso wie das Coffeïnmethylhydroxyd bei 137—138° C. schmolz.

Nachdem ich auf die angedeutete Weise nicht zum erwünschten Ziele gelangt war, erhitzte ich das Coffeïnmethylhydroxyd mit nur wenig Wasser im zugeschmolzenen Rohr zwei Stunden lang auf 200° C. Beim Oeffnen des Rohres machte sich ein ziemlich starker Druck bemerkbar, welcher mit hoher Wahrscheinlichkeit auf eine eingetretene Zersetzung hinwies.

Zuerst versuchte ich durch gelindes Erwärmen im Wasserbade und Auffangen der dadurch ausgetriebenen Gase in Barytwasser Kohlensäure nachzuweisen, was auch vollständig gelang. Da ausserdem die entweichenden Gase eine stark alkalische Reaction zeigten und einen Methylaminähnlichen Geruch verbreiteten, so leitete ich einen an-

deren Theil der durch Erwärmen ausgetriebenen Gase in verdünnte Salzsäure. Nach genügender Entwickelung wurde die salzsäurehaltige Flüssigkeit mit Platinchlorid im Ueberschuss versetzt, im Wasserbade eingedampft, der Rückstand mit Alcohol-Aether-Mischung ausgewaschen, und das Ungelöste aus wenig heissem Wasser umkrystallisirt. Die nach dem Erkalten abgeschiedenen Krystalle zeigten den durchaus einheitlichen Habitus des Methylaminplatinchlorids, — Octaëder von Platinsalmiak waren unter denselben nicht zu entdecken.

0,4050 gr von diesen lufttrocken gemachten Krystallen ergaben beim Glühen bis zum constanten Gewicht einen Rückstand von

0,1678 gr Pt = 41,43 % Pt.

Methylaminplatinchlorid erfordert einen Gehalt von 41,6 % Pt.

Die aus dem Reactionsproducte eliminirten, alkalisch reagirenden Gase bestanden somit nur aus Methylamin.

Eine dritte Probe des Reactionsproductes machte ich mit Schwefelsäure sauer und destillirte die Mischung aus einer kleinen Retorte bis auf einen geringen Rückstand ab. In dem Destillat liess sich Ameisensäure mittelst der üblichen Reactionen (Reduction von Silbernitratlösung und Quecksilberchloridlösung) leicht nachweisen.

Da die weitere Untersuchung des noch restirenden Reactionsproductes zeigte, dass dasselbe immer noch geringe Mengen von unverändertem Coffeïnmethylhydroxyd enthielt, so erhitzte ich zur Erzielung einer vollständigen Spaltung eine neue Probe dieser Base in concentrirter wässeriger Lösung sechs Stunden lang auf 250°—260° C. Die so erhaltene Lösung wurde nach gelindem Erwärmen im Wasserbade, um so den grössten Theil des Methylamins auszutreiben, mit Platinchlorid im Ueberschuss versetzt, darauf zur Trockne eingedampft, und der Rückstand mit Alcohol ausgezogen. Der Alcoholische Auszug hinterliess nach dem Verdunsten des Alcohols ein Platindoppelsalz, welches aus wenig Waser umkrystallisirt, sich bei der Analyse als Sarkosinplatinchlorid documentirte, wie sich dies aus der Form

der Krystalle, wie der leichten Löslichkeit derselben in Alcohol schon vorher vermuthen liess.

0,1475 gr Substanz ergaben beim Trocknen bei 100° C. einen Verlust von 0,0086 gr H_2O = 5,83% H_2O.

Berechnet für $(C_3H_7NO_2HCl)_2PtCl_4 + 2H_2O$ = 5, 7% H_2O.

0,1389 gr bei 100° C. getrockneter Substanz hinterliessen beim vorsichtigen Glühen einen Rückstand von 0,0465 gr Pt = 33,47% Pt.

Berechnet für $(C_3H_7NO_2 . HCl)_2PtCl_4$ = 33,16% Pt.

Die Spaltung des Coffeïnmethylhydroxyds in wässeriger Lösung unter Anwendung von hohen Temperaturen in Sarkosin, Methylamin, Kohlensäure und Ameisensäure würde dann im Sinne folgender Gleichung:

$C_9H_{14}N_4O_3 + 5H_2O = C_3H_7NO_2 + 2CO_2 + 3CH_3NH_2 + CH_2O_2$

zu denken sein.

Verhalten des Coffeïnmethylhydroxyds gegen Brom.

Auch bei der Einwirkung von Brom zeigt das Coffeïnmethylhydroxyd ein wesentlich anderes Verhalten als das Coffeïn. Letzteres liefert bei Einwirkung von Brom je nach den obwaltenden Bedingungen sehr verschiedene Producte. Findet die Einwirkung von trocknem Brom auf Coffeïn unter Anwendung von Wärme statt, so wird wie O. Schultzen [1] und später E. Fischer [2] gezeigt haben, ein Bromcoffeïn von der Zusammensetzung $C_8H_9BrN_4O_2$ gebildet.

Als intermediäres Product entsteht hierbei, wie Maly und Hinteregger [3] zeigten, ein Coffeïndibromid: $C_5H_{10}N_4O_2Br_2$. Wird das Coffeïn nicht mit trocknem Brom, sondern mit Brom und Wasser behandelt, so macht sich eine oxydirende Wirkung dieses Agens bemerkbar, namentlich wenn gleichzeitig höhere Temperatur zur Anwendung gelangt. Die Herren Maly und Hinteregger, welche die letztere Art der Einwirkung von Brom auf Coffeïn eingehender studirten, haben dabei festgestellt, dass, je grösser die in Reaction gebrachte Menge Brom ist, umsomehr die addirende, bezüg-

---

1) Zeitschrift für Chemie 1867. 614.
2) Annalen 215. S. 264.
3) Monatsschrift f. Chemie 3 S. 85.

lich substituirende Eigenschaft desselben vermindert und anstatt dessen die oxydirende Wirkung vermehrt wird.

Das Coffeïnmethylhydroxyd erzeugt mit trocknem Brom allem Anschein nach ebenfalls zunächst ein Additionsproduct, jedoch ist dasselbe so leicht zersetzbar, dass es schon beim Behandeln mit Wasser unter Bildung von Bromwasserstoff in Methylamin, Cholestrophan und Allocoffeïn zerfällt.

Die bezüglichen Versuche gelangten in folgender Weise zur Ausführung:

Circa 10 gr Coffeïnmethylhydroxyd wurden in der zehnfachen Menge Chloroform gelöst und dieser Lösung Brom im geringen Ueberschuss zugesetzt. Unter ziemlich starker Wärmeentwickelung trat hierbei sofort eine lebhafte Reaction ein: es schied sich ein orangerother Krystallbrei ab, während die Flüssigkeit Bromwasserstoffdämpfe exhalirte. Die vom Krystallbrei nach einiger Zeit getrennte bromhaltige Lösung hinterliess nach freiwilligem Verdunsten nur noch wenig von obiger Krystallmasse als Rückstand.

Dieser krystallinische Körper, welcher bei der Einwirkung von Brom auf Coffeïnmethylhydroxyd gebildet wird, ist seinem Verhalten nach ebenfalls, entsprechend der Einwirkung trocknen Broms auf Coffeïn, als ein Brom-Additionsproduct des Coffeïnmethylhydroxyds anzusprechen. Die hygroscopischen Eigenschaften, in Verein mit der überaus leichten Zersetzbarkeit, vereitelten jedoch bisher alle Versuche, welche zur Reindarstellung dieser Verbindung zur Ausführung gelangten.

Bei den Versuchen, diesen orangerothen Krystallbrei, dem noch überschüssiges Brom anhaftete, aus Wasser umzukrystallisiren, löste sich derselbe anfänglich mit rother Farbe auf, die jedoch beim gelinden Erwärmen verschwand. Gleichzeitig schied sich ein sandig krystallinisches Pulver ab, dessen Menge sich nach dem Erkalten der Flüssigkeit noch beträchtlich vermehrte.

Eine nähere Untersuchung dieses Productes ergab das bemerkenswerthe Resultat, dass dasselbe vollständig bromfrei war. Die fragliche Verbindung hatte somit mit dem ursprünglichen Bromadditionsproducte des Coffeïnmethylhydroxyds durchaus nichts gemein, sondern konnte nur

secundär bei der Behandlung mit Wasser aus Letzterem entstanden sein.

E. Fischer[1]) erwähnt in seiner Arbeit über das Coffeïn, dass er bei der Einwirkung von Brom auf Hydroxycoffeïn neben Diaethoxycoffeïn als Nebenproduct ein sandiges Pulver erhalten habe, welches er mit dem Namen Allocoffeïn bezeichnet. Die geringen Mengen, welche genannter Forscher von dieser Verbindnng erhielt, gestatteten ihm jedoch ein näheres Studium derselben nicht. Trotz der spärlichen Angaben, welche über das Allocoffeïn bisher vorliegen, war eine gewisse Aehnlichkeit in den Eigenschaften dieses Körpers mit dem von mir beobachteten Producte nicht zu verkennen.

Bei einer Temperatur von 100° C. getrocknet, verliert der fragliche Körper nichts an Gewicht, kann infolgedessen kein Krystallwasser enthalten. Den Schmelzpunkt fand ich bei 194,5° C.; gleichzeitig macht sich Sublimation bemerkbar.

E. Fischer fand den Schmelzpunkt des Allocoffeïns bei 198° C.; nach seinen Analysen hat dasselbe die Zusammensetzung $C_8H_9N_3O_5$.

Die von mir ausgeführten Analysen des fraglichen Körpers lieferten folgende Zahlen:

I. 0,1563 gr Substanz ergaben bei der Verbrennung mit Kupferoxyd und vorgelegter reducirter Kupferspirale:

0,2420 gr CO_2 = 42,22 % C.
0,0625 gr H_2O = 4,44 % H.

II. 0,1365 gr derselben Substanz in gleicher Weise behandelt, ergaben:

0,2110 gr CO_2 = 42,15 % C.
0,0504 gr H_2O = 4,10 % H.

III. 0,1895 gr derselben Substanz lieferten nach der Will und Varrentrapp'schen Methode:

0,24825 gr Pt = 18,56 % N.

---

1) Annalen 215. S. 276.

Gefunden:			Berechnet für: $C_8H_9N_3O_5$.
	I.	II.	III.	
C.	42,22%	42,15%	—	42,29%
H.	4,44,%	4,10%	—	3,97%
N.	—	—	18,56%	18,50%

Meine Vermuthung war durch die Analyse somit bestätigt; der vorliegende Körper musste mit dem von E. Fischer bezeichneten Allocoffeïn identisch sein.

Ich habe das Allocoffeïn nach dieser Methode in beliebigen Quantitäten darstellen können, habe es auch später bei der Oxydation des Coffeïnmethylhydroxyds mittels Salzsäure und Kaliumchlorat als Zersetzungsproduct erhalten. Was die Constitution und Eigenschaften dieser bisher noch wenig bekannten Verbindung anbelangt, so werde ich weiter unten in einem besonderen Kapitel darauf zurückkommen.

Zur weiteren Characterisirung der Oxydationsproducte des Coffeïnmethylhydroxyds bei Einwirkung von Brom zurückkehrend, wurde zunächst das Filtrat im Wasserbade bis auf ein kleines Volum eingedampft, der Rückstand sodann der freiwilligen Verdunstung über Schwefelsäure überlassen. Nach mehreren Wochen war die ganze Masse krystallinisch erstarrt; dieselbe zeigte jedoch in Folge noch anhaftenden Bromwasserstoffs stark hygroscopische Eigenschaften.

Bei einem Versuch mit diesem Krystallbrei durch Extraction mit Aether etwas zu eliminiren, gelangte ich zu dem gewünschten Resultat. Ich extrahirte nun die ganze Masse so lange mit frischen Mengen Aethers, als noch etwas vom Aether gelöst wurde. Die ätherischen Auszüge wurden hierauf durch Destillation vom Aether getrennt und der hinterbliebene Rückstand aus wenig heissem Wasser umkrystallisirt. Die beim Erkalten der Lösung sich ausscheidenden Krystalle bestanden aus schönen seidenglänzenden Blättchen und hatten nach ihrem Aeusseren viel Aehnlichkeit mit dem Cholestrophan. Eine Probe gab in der That auch die sogenante Parabansäurereaction; dieselbe beruht auf folgendem Princip: Kocht man eine Lösung von Parabansäure, resp. methylirte Parabansäure wie z. B. Cho-

lestrophan-Dimethylparabansäure mit Alkalien, so erleidet die Parabansäure eine Zersetzung in Oxalsäure und Harnstoff, resp. in diesem Fall Dimethylharnstoff; die Oxalsäure lässt sich dann in der Lösung in der gewöhnlichen bekannten Weise nachweisen.

Abgesehen von diesen Reactionen, sowie von dem bei 145° C. gefundenen Schmelzpunkte stimmten die bei der Analyse erzielten Resultate mit den nach der Formel $C_5H_6N_2O_3$ berechneten Procentzahlen überein:

0,2114 gr Substanz lieferten bei der Verbrennung mit Kupferoxyd und vorgelegter reducirter Kupferspirale:

0,3276 gr CO_2 = 42,26 % C.
0,0810 gr H_2O = 4,25 % H.

Gefunden:	Berechnet für $C_5H_6N_2O_3$:
C. 42,26 %	42,25 %
H. 4,25 %	4,23 %.

Nach erfolgter Characterisirung des Cholestrophan's blieb mir nur noch übrig, den in Aether unlöslichen Theil des Reactionsproductes zu untersuchen.

Zu diesem Zweck löste ich eine Probe in wenig Wasser und versetzte die Lösung mit Platinchlorid im Ueberschuss, es entstand sofort ein krystallinischer Niederschlag. Derselbe gesammelt und lufttrocken gemacht, sah noch etwas dunkelroth gefärbt aus, weshalb die Vermuthung nahe lag, dass demselben noch Brom anhaften könnte.

Um das so erhaltene Platindoppelsalz hiervon zu reinigen, unterwarf ich dasselbe mit Natronlauge der Destillation; die entweichenden Gase wurden in einer salzsäurehaltigen Vorlage aufgefangen. Das Destillat wurde darauf mit überschüssigem Platinchlorid versetzt, die so erzielte Lösung im Wasserbade bis zur beginnenden Krystallisation eingedampft und sodann über Schwefelsäure erkalten gelassen.

Nach dem Erkalten der Flüssigkeit hatte sich eine reichliche Menge von sechsseitigen Krystallblättchen abgeschieden, welche aus Methylaminplatinchlorid bestanden, wie aus folgender Platinbestimmung zu ersehen ist:

0,2240 gr Substanz ergaben beim Glühen einen Rückstand von 0,093 gr Pt = 41,69 % Pt,

während Methylaminplatinchlorid = 41,6 % Pt erfordert.

Auch hierbei entsteht nur Methylamin und nicht ein Gemenge von Ammoniak und Methylamin. Ich habe bei späteren Darstellungen des Allocoffeïns nach dieser Methode bromwasserstoffsaures Methylamin in grösseren Mengen erhalten. Es hat sich dabei gezeigt, dass nach vollständiger Entfernung der überschüssigen Bromwasserstoffsäure mittelst Erwärmen im Wasserbade ein mehr oder minder luftbeständiger Rückstand hinterblieb.

Derselbe aus wenig heissem Alcohol umkrystallisirt, ergab schöne, grosse, seidenglänzende Krystallblätter von bromwasserstoffsaurem Methylamin, welche ziemlich luftbeständig sind und insofern von chlorwasserstoffsaurem Methylamin abweichen, als dieses stark hygroscopischer Natur ist.

Damit kann ich mit der Characterisirung der bei der Einwirkung von Brom auf Coffeïnmethylhydroxyd entstandenen Producte abschliessen und komme zu dem Resultat, dass bei Einwirkung von Brom auf Coffeïnmethylhydroxyd anfangs mit hoher Wahrscheinlichkeit ebenfalls ein Bromadditionsproduct entsteht, dass dasselbe jedoch sehr schnell durch eintretende Oxydation weiter zerlegt wird unter Bildung von Allocoffeïn, Cholestrophan und bromwasserstoffsaurem Methylamin. Auch durch diesen Versuch kennzeichnet sich die weitaus grössere Reactionsfähigkeit des Coffeïnmethylhydroxyds vor dem Coffeïn.

Ich will nicht unerwähnt lassen, dass ich Versuche nach dieser Richtung hin mit grösseren Vorsichtsmassregeln angestellt habe. Nicht allein, dass ich mit verdünnten Lösungen in Chloroform sowohl des Coffeïnmethylhydroxyds, wie des Broms operirte, sondern ich liess auch die Einwirkung unter starker Abkühlung vor sich gehen. Stets kam ich zu demselben Resultat; es entstand der oben erwähnte orangerothe Krystallbrei, welcher in Berührung mit Wasser und Luft sehr bald weiter verändert wurde.

Oxydation des Coffeïnmethylhydroxyds mit Chromsäure.

Bei der Einwirkung von Chromsäure auf Coffeïn erhielten Maly und Hinteregger[1]) als Zersetzungsproducte desselben: Cholestrophan, Ammoniak, Methylamin und Kohlensäure.

Es schien nicht ohne Interesse zu sein zu erfahren, wie sich Coffeïnmethylhydroxyd gegen Chromsäure verhalten würde.

Um diesen Versuch auszuführen, wählte ich dieselben Mengenverhältnisse, die die genannten Forscher bei der Einwirkung auf Coffeïn in Anwendung brachten, sodass auf ein Molecül Coffeïnmethylhydroxyd 3 Atome Sauerstoff oxydirend einwirken mussten.

Zu diesem Zweck wurden 15 gr Coffeïnmethylhydroxyd mit 21,35 gr Kaliumdichromat, 28,1 gr concentrirter Schwefelsäure und etwa 250 gr Wasser im Kolben am Rückflusskühler nahezu 3 Stunden lang gekocht.

An der dunkelgrünen Farbe, welche die Flüssigkeit sehr bald annahm, war es leicht zu erkennen, dass alle Chromsäure verbraucht und die Oxydation infolge dessen beendigt war. Bei der Oxydation des Coffeïns ist, wie obige Forscher angeben, ein 4—6stündiges Kochen nothwendig, um alles Coffeïn zu spalten; beim Coffeïnmethylhydroxyd genügt zu dem gleichen Zwecke ein 2—3stündiges Kochen. Aus dem ganzen Verlauf der Reaction war leicht zu ersehen, dass die Reaction sehr schnell vor sich ging, was gewissermassen vorauszusetzen war, da, wie wir gesehen haben, Coffeïnmethylhydroxyd sich weit reactionsfähiger zeigt, wie das Coffeïn.

Mit beginnender Oxydation machte sich eine lebhafte Gasentwickelung bemerkbar. Um die Natur der entweichenden Gase kennen zu lernen, wurden dieselben durch Barytwasser geleitet; eine sofort eintretende Fällung von Baryumcarbonat liess erkennen, dass bei der Oxydation reichliche Mengen Kohlensäure gebildet wurden. Ohne die Oxydation zu unterbrechen, destillirte ich sodann circa 40—50 gr Flüssigkeit ab. Das Destillat zeigte schwach saure Reaction

---

1) Monatshefte f. Chemie. II, S. 87.

und liess sich in demselben Ameisensäure in der gewöhnlichen Weise nachweisen.

Nach vollendeter Oxydation und nach dem Erkalten der Flüssigkeit war die ganze Oberfläche derselben mit einer dünnen, glänzenden Krystallhaut bedeckt, die nach dem Abfiltriren und Waschen mit wenig kaltem Wasser sofort farblos und schön seidenglänzend erschien. Dieselbe documentirte sich als reines Cholestrophan. Es war somit anzunehmen, dass ein beträchtlicherer Theil davon noch in Lösung war; um diesen zu eliminiren wurde die Lösung wiederholentlich mit frischen Mengen Aethers ausgeschüttelt.

Da Cholestrophan in wässeriger Lösung sich durch Ausschütteln mit Aether schwer vollständig extrahiren lässt, so ist hierzu ein mehrmaliges (circa 12—15 mal) Ausschütteln mit Aether nothwendig.

Nach dem Abdestilliren des Aethers wurde der blätterig krystallinische Rückstand mit der beim Erkalten abgeschiedenen Masse vereinigt und aus heissem Wasser umkrystallisirt. Ich erhielt so ein reines, aus schönen, perlemutterartig glänzenden Krystallblättern bestehendes Präparat, welches nach allen seinen Eigenschaften sich als Cholestrophan kennzeichnete.

Sowohl die damit ausgeführte Parabansäurereaction, wie der bei 145° C. gefundene Schmelzpunkt deuteten darauf hin, ebenso ergab die Analyse das erwünschte Resultat:

0,2668 gr Substanz lieferten beim Verbrennen mit Kupferoxyd und vorgelegter reducirter Kupferspirale:

0,4098 gr CO_2 = 41,90% C.
0,1042 gr H_2O = 4,33% H.

Gefunden:	Berechnet für: $C_5H_6N_2O_3$
C. 41,90%	42,25%
H. 4,33%	4,23%.

Kehren wir nach Characterisirung des Cholestrophans zur weiteren Verarbeitung der mit Aether mehrere Male ausgeschüttelten Flüssigkeit zurück.

Um zunächst alles Chromoxyd und Schwefelsäure aus der Flüssigkeit zu eliminiren, wurde dieselbe mit Baryumcarbonat digerirt. Führt man diese Operation in der Wärme

aus, so macht sich ein deutlicher Geruch nach Methylamin bemerkbar.

Um festzustellen, ob hierbei neben Methylamin noch Ammoniak gebildet wird, digerirte ich einen Theil der Flüssigkeit mit Baryumcarbonat in der Wärme; die entweichenden Gase wurden in Salzsäure aufgefangen und der salzsäurehaltige Inhalt der Vorlage sodann mit Platinchlorid im Ueberschuss versetzt.

Das nach dem Eindampfen der Flüssigkeit auskrystallisirende Platindoppelsalz ergab bei der Platinbestimmung und zwar:

0,2610 gr Substanz einen Rückstand von
0,1086 gr Pt = 41,60 % Pt.,

ein Procentgehalt, der genau mit dem für Methylaminplatinchlorid Berechneten = 41,6 % Pt. übereinstimmt.

Es entsteht also bei dieser Oxydation ebenfalls nur Methylamin und nicht ein Gemenge von Ammoniak und Methylamin, wie beim Coffeïn.

Die Herren Maly und Hinteregger erhielten bei der Oxydation des Coffeïns mit Chromsäure ausser Cholestrophan, Methylamin, Ammoniak, Ameisensäure und Kohlensäure noch zwei andere Körper: Methyloxaminsäure und Dimethylharnstoff; die genannten Forscher geben jedoch an, dass die beiden letzten Verbindungen erst Zersetzungsproducte secundärer Natur sind und zwar des Cholestrophans.

Ich habe mich bemüht bei der Oxydation des Coffeïnmethylhydroxyds dieselben Körper aufzusuchen, und habe zu diesem Zweck dasselbe Verfahren der Untersuchung verfolgt, welches die genannten Forscher bei ihrer Arbeit angewendet haben. Es ist mir jedoch nicht gelungen, weder den einen, noch den anderen Körper aufzufinden. Es mag dies höchst wahrscheinlich darin seinen Grund haben, dass ich nach der Digestion der Flüssigkeit mit Baryumcarbonat in der Kälte und nach Filtration des entstandenen Niederschlages, das Filtrat beim Eindampfen stets schwach sauer hielt und so die Wirkung des Alkalis auf Cholestrophan vermied, da die Zersetzung des Cholestrophans in Methyloxaminsäure und Dimethylharnstoff nur durch die Einwir-

kung einer freien Base, wie Barytwasser etc., hervorgerufen wird.

Diese Verbindungen sind jedoch erst Zersetzungsproducte secundärer Natur, dieselben konnten deshalb auch wenig von Interesse sein. Fasse ich das Ergebniss dieser Untersuchungen nochmals zusammen, so entstehen bei der Oxydation des Coffeïnmethylhydroxyds mittelst Chromsäure: Cholestrophan, Methylamin, Ameisensäure und Kohlensäure, und zwar mit Wahrscheinlichkeit wohl im Sinne folgender Gleichung:

$$C_9H_{14}N_4O_3 + 2O + 2H_2O = C_5H_6N_2O_3 + CO_2 + 2CNH_5 + CH_2O_2.$$

Oxydation des Coffeïnmethylhydroxyds mit Salzsäure und Kaliumchlorat.

Bei der Einwirkung von Salzsäure und chlorsaurem Kali auf Coffeïn erhielt Rochleder[1]) schon ein Zersetzungsproduct, welches er für Alloxan oder für ein dem Alloxan ähnlichen Körper hielt.

Maly und Andreasch[2]) haben sich später mit diesen Untersuchungen eingehender beschäftigt und dabei festgestellt, dass Rochleder's alloxanartiger Körper als Dimethylalloxan aufzufassen ist. Neben Dimethylalloxan erhielten die genannten Forscher unter obigen Bedingungen als weitere Zersetzungsproducte des Coffeïns: Apocoffeïn, Caffursäure und Methylamin.

Das Coffeïnmethylhydroxyd zeigt auch gegen dieses Agens ein anderes Verhalten wie das Coffeïn, indem es durch Einwirkung von Salzsäure und Kaliumchlorat in Dimethylalloxan, Allocoffeïn, Amalinsäure, Cholestrophan, Methylamin und Kohlensäure zerfällt.

Bei der Ausführung dieser Oxydations-Versuche operirte ich mit denselben Vorsichtsmassregeln, wie sie Maly und Andreasch bei der Einwirkung der gleichen Agentien auf Coffeïn angewendet haben. Die Temperatur wurde durch

---

1) Annalen d. Chemie 63. 201.
2) Monatshefte f. Chemie III. 92.

Einstellen in lauwarmes Wasser möglichst niedrig gehalten, so dass dieselbe über 50° C. nicht hinausging, ferner die Menge des chlorsauren Kali so gewählt, dass eine weitergreifende Oxydation vermieden wurde. Die Oxydation selbst gelangte nur mit kleinen Mengen, am besten in Portionen von 5 gr Coffeïnmethylhydroxyd zur Ausführung.

In einem kleinen Kölbchen wurden zu diesem Zweck 5 gr Coffeïnmethylhydroxyd in der 4—5fachen Menge Salzsäure vom specifischen Gewicht 1,06 gelöst und 1,925 gr chlorsaures Kali hinzugefügt.

Beim Beginn der Reaction machte sich eine lebhafte Gasentwickelung bemerkbar, welche von entweichender Kohlensäure herrührt, wie sich leicht beim Durchleiten des entwickelten Gases durch Barytwasser feststellen liess. Nach vollendeter Reaction wurden die bei mehreren derartigen Oxydationen resultirenden Lösungen vereinigt und das noch in Lösung befindliche Chlor durch einen hindurchgeleiteten Luftstrom entfernt.

Diese Lösung wurde sodann mit der mehrfachen Menge Aether so lange ausgeschüttelt, bis vom Aether nichts mehr aufgenommen wurde, und die erzielten Auszüge hierauf durch Destillation vom Aether befreit. Es hinterblieb ein Rückstand (A.), der seinem Aeussern nach nicht einheitlicher Natur sein konnte, da derselbe zum Theil aus blätterig-krystallinischen Massen, zum Theil aus öligen, firnissartigen Tropfen bestand. Bei einem Versuch, denselben in wenig Wasser zu lösen, zeigte es sich ferner, dass der krystallinische Theil darin schwer löslich war, während der flüssige Theil sich mit grosser Leichtigkeit auflöste. Auf diese Weise liessen sich daher beide Körper gut trennen. Da ich in der wasserlöslichen Substanz einen dem Alloxan ähnlichen Körper vermuthete, so versetzte ich behufs genauer Feststellung seiner chemischen Natur die concentrirte wässerige Lösung mit einer gesättigten Lösung von Kaliumhydrosulfit und überliess die Mischung der Ruhe. Nach 24stündigem Stehen hatte sich ein erheblicher krystallinischer Niederschlag gebildet, welcher gesammelt, in wenig Wasser gelöst und schliesslich der freiwilligen Verdunstung über Schwefelsäure überlassen wurde. Hierbei schieden sich

grosse, viereckige, durchsichtige Tafeln aus, welche aus Dimethylalloxan-Kaliumhydrosulfit = $C_6H_7KN_2SO_7$ bestanden, wie folgende Analyse bestätigt:

0,2894 gr Substanz gaben in wässeriger Lösung mit Salzsäure und Chlorwasser behandelt und mit Chlorbaryum gefällt = 0.23885 gr $BaSO_4$, entsprechend 0,0328 gr S = 11,33 % S.

Berechnet für $C_6H_7KN_2SO_7$ = 11,04 % S.

Während vorstehende Operationen zur Ausführung gelangten, hatte sich aus der mit Aether ausgeschüttelten, wässerigen Lösung des ursprünglichen Reactionsproductes ein sandig krystallinisches Pulver abgeschieden. Ich sammelte dasselbe auf einem Filter und versuchte davon aus der Flüssigkeit noch mehr zu erhalten. Zu diesem Zweck wurde die Flüssigkeit durch Eindampfen auf dem Wasserbade auf das halbe Volum eingeengt. Nach dem Erkalten und 24stündigem Stehen hatte sich in der That ein weiterer Theil desselben sandigen Pulvers abgeschieden. Ich sammelte dasselbe ebenfalls und vereinigte es sowohl mit dem zuvor erhaltenen Producte, als auch mit dem Theil des Rückstandes A., welcher bei der Behandlung mit wenig Wasser ungelöst geblieben war.

Beim Versuch diese vereinigten, mehr oder minder krystallinischen Pulver in Chloroform zu lösen, stellte es sich heraus, dass nur ein Theil davon in Lösung ging. Da nach diesem Verhalten zu urtheilen, in dem betreffenden Producte ein Gemisch zweier verschiedener Verbindungen vorlag, so behandelte ich zu deren Scheidung die ganze Masse wiederholentlich mit Chloroform.

Die auf diese Weise erzielte Chloroformlösung hinterliess, der freiwilligen Verdunstung überlassen, ein an den Wandungen des Gefässes haftendes, weisses krystallinisches Pulver, welches nach mehrmaligem Umkrystallisiren aus einem Gemisch von Chloroform und Benzol sich in kleine weisse Krystalle verwandelte, die in allen ihren Eigenschaften mit denen des Allocoffeïns übereinstimmten. Der Schmelzpunkt wurde bei 194,5° C. ermittelt. Die Analyse lieferte folgende Zahlen:

I. 0,2205 gr lufttrockner Substanz gaben beim Verbrennen mit Kupferoxyd und vorgelegter reducirter Kupferspirale:

0,3392 gr CO_2 = 41,95 % C.
0,0796 gr H_2O = 4,01 % H.

II. 0,2216 gr derselben Substanz lieferten nach der Analyse von Will und Varrentrapp:

0,2874 gr Pt = 18,67 % N.

Gefunden:	Berechnet für $C_8H_9N_3O_5$
C. 41,95 %	42,29 %
H. 4,01 %	3,97 %
N. 18,67 %	18,50 %.

Maly und Andreasch fanden bei der Einwirkung von Salzsäure und Kaliumchlorat auf Coffeïn neben Dimethylalloxan, Apocoffeïn = $C_7H_7N_3O_5$, welches sich von dem oben erhaltenen Allocoffeïn = $C_8H_9N_3O_5$ durch einen Mindergehalt von CH_2 unterscheidet. Es lag hierdurch wohl der Gedanke nahe, dass das Allocoffeïn als Methyl-Apocoffeïn anzusprechen sei, was auch in der That, wie ich weiter unten beweisen werde, der Fall ist.

Den in Chloroform unlöslichen Theil obigen Reactionsproductes versuchte ich durch Umkrystallisiren zu reinigen; derselbe erwies sich als unlöslich in Chloroform, Aether, Alkohol und kaltem Wasser, nur von grösseren Mengen kochenden Wassers wurde er gelöst, jedoch dem Anschein nach unter theilweiser Zersetzung, da nach dem Erkalten der Flüssigkeit sich nur ein verhältnissmässig geringer Theil des in Lösung übergeführten Körpers wieder ausschied.

Durch das Verhalten gegen Barytwasser und durch die Analyse kennzeichnete sich die fragliche Verbindung als Amalinsäure:

I. 0,2048 gr lufttrockner Substanz lieferten beim Verbrennen mit Kupferoxyd und vorgelegter reducirter Kupferspirale:

0,3133 gr CO_2 = 41,72% C.
0,0804 gr H_2O = 4,36% H.

II. 0,1970 gr derselben Substanz gaben nach Will und Varrentrapp analysirt:

0,2193 gr Pt = 16,02% N.

Gefunden:	Berechnet für: $C_{12}H_{14}N_4O_8$.
C. 41,72%	42,10%
H. 4,36%	4,09%
N. 16,02%	16,37%.

Ich kann nur die Angaben von Maly und Andreasch bestätigen, dass die Amalinsäure ein sehr schwer verbrennlicher Körper ist, und dass in Folge dieser Eigenschaft leicht ein kleiner Ausfall an Kohlenstoff stattfindet.

Behufs weiterer Untersuchung wurde schliesslich die ursprüngliche, succesive von Dimethylalloxan, Allocoffeïn und Amalinsäure befreite, wässerige Lösung auf dem Wasserbade zur Trockne eingedampft und der Rückstand mehrere Male mit starkem Alcohol kalt ausgezogen. Die erzielten Auszüge hinterliessen nach dem Verdunsten des Alcohols einen blätterig-krystallinischen Rückstand, welcher sich durch Umkrystallisiren aus wenig heissem Wasser leicht in schöne, seidenglänzende Krystallblätter verwandeln liess. Das Aeussere, der bei 145° C. gefundene Schmelzpunkt, sowie die Parabansäurereaction kennzeichneten diesen Körper zur Genüge als Cholestrophan.

Der in Alcohol unlösliche Theil des Rückstandes bestand nur noch aus salzsaurem Methylamin. Um dies zu constatiren, wurden aus einem Theil desselben mittelst Natronlauge die flüchtigen Basen ausgetrieben, in Salzsäure aufgefangen und das gebildete Hydrochlorat in ein Platindoppelsalz verwandelt.

Bei der Platinbestimmung ergaben:

0,3852 gr Substanz nach dem vorsichtigen Glühen
0,1591 gr Pt = 41,31% Pt.
Methylaminplatinchlorid = 41,6% Pt.

Aus der Mutterlauge des analysirten Platindoppelsalzes schieden sich beim allmäligen Verdunsten über Schwefelsäure nur noch sechsseitige Täfelchen von Methylaminplatinchlorid aus:

0,2544 gr von diesen Krystallen lieferten
0,1058 gr Pt = 41,58% Pt (41,6% Pt).

Fasse ich das Ergebniss der vorstehenden Untersuchungen zusammen, so bestehen die durch Salzsäure und Kaliumchlorat erzeugten Spaltungsproducte des Coffeïnme-

thylhydroxyds, wie bereits erwähnt, aus: Dimethylalloxan, Allocoffeïn, Amalinsäure, Cholestrophan, Methylamin und Kohlensäure.

Die Zersetzung des Coffeïnmethylhydroxyds bei Einwirkung von Salzsäure und Kaliumchlorat vollzieht sich nicht im Sinne einer einfachen Gleichung, sondern es finden mehrere gleichzeitig neben einander herlaufende Processe statt, und zwar lässt sich die Reaction in zwei Hauptphasen zusammenfassen.

Auf der einen Seite wird durch directe Oxydation des Coffeïnmethylhydroxyds unter Abspaltung von Methylamin das Allocoffeïn im Sinne folgender Gleichung:

$$C_9H_{14}N_4O_3 + 2O = C_8H_9N_3O_5 + CH_3NH_2$$

gebildet, während ein anderer Theil des Coffeïnmethylhydroxyds unter Abspaltung von Kohlensäure und Methylamin mit Wahrscheinlichkeit zunächst zu Dimethyldialursäure nach folgender Gleichung verwandelt wird:

$$C_9H_{14}N_4O_3 + 2H_2O + O = C_6H_8N_2O_4 + 2CH_3NH_2 + CO_2.$$

Die Dimethyldialursäure ist jedoch eine wenig beständige Verbindung und wird infolgedessen gleich weiter oxydirt, und zwar theilweise zu Amalinsäure, theilweise zu Dimethylalloxan:

$$2C_6H_8N_2O_4 + O = C_{12}H_{14}N_4O_8 + H_2O$$

Amalinsäure.

$$C_6H_8N_2O_4 + O = C_6H_8N_2O_5$$

Dimethylalloxan.

Die leichte Zersetzbarkeit der Dimethyldialursäure haben schon die Herren Maly und Andreasch[1]) beobachtet; genannte Forscher haben gezeigt, dass eine Flüssigkeit, in welcher Dimethyldialursäure enthalten ist, schon beim Stehen in offenen Gefässen, schneller bei der Behandlung mit Oxydationsmitteln HNO_3 und Kaliumpermanganat) sehr bald Amalinsäure abscheidet. In dem Maasse, wie sich die Dimethyldialursäure leicht zu Amalinsäure und Dimethylalloxan oxydiren lässt, kann man auch nach den Angaben obiger Forscher bei geeigneter Behandlung mit Reductionsmitteln (wie H_2S) das Dimethylalloxan, resp. die

1) Monatshefte für Chemie III. 104.

Amalinsäure wieder in Dimethyldialursäure zurückverwandeln. Das Cholestrophan ist als ein weiteres Oxydationsproduct des Dimethylalloxans aufzufassen:

$$C_6H_8N_2O_5 + O = C_5H_6N_2O_3 + CO_2 + H_2O.$$

Einwirkung von Salpetersäure auf Coffeïnmethylhydroxyd.

Während Salpetersäure, selbst concentrirte, in der Kälte auf Coffeïn nicht einwirkt, tritt beim Uebergiessen des Coffeïnmethylhydroxyds mit Salpetersäure vom specifischen Gewicht 1,4 schon bei gewöhnlicher Temperatur sofort eine lebhafte Zersetzung ein.

Um die hierbei gebildeten Zersetzungsproducte des Coffeïnmethylhydroxyds näher kennen zu lernen, verfuhr ich in folgender Weise:

Circa 3—4 gr Coffeïnmethylhydroxyd wurden mit der 4—5fachen Menge Salpetersäure vom spec. Gewicht 1,4 in einem kleinen Kölbchen übergossen; das Kölbchen dabei durch Einstellen in kaltes Wasser möglichst abgekühlt.

Eine lebhafte Gasentwickelung liess die sofort eintretende Reaction deutlich erkennen, und zwar documentirten sich die entweichenden Gase beim Hindurchleiten durch Barytwasser als Kohlensäure. Die Kohlensäureentwicklung blieb innerhalb 5 Stunden eine ziemlich gleichmässige, erst nach dieser Zeit fing dieselbe an schwächer zu werden, so dass ich annehmen durfte, dass die Oxydation beendigt sei.

Es wurde sodann die Flüssigkeit bis auf ein kleines Volum im Wasserbade eingedampft und der Rückstand, welcher nach dem Erkalten theilweise krystallinisch erstarrte, wiederholentlich mit Aether extrahirt.

Die ätherischen Auszüge hinterliessen nach dem Verdunsten einen blätterig-krystallinischen Rückstand, welcher aus wenig heissem Wasser umkrystallisirt, sich in schöne, seidenglänzende Krystallblättchen von Cholestrophan verwandelte; der bei 145° C. gefundene Schmelzpunkt sowohl, wie auch die Parabansäurereaction bestätigten dies.

Derjenige Theil des Rückstandes, welcher in Aether nicht in Lösung gegangen war, bestand nur noch aus sal-

petersaurem Methylamin. Nach Ueberführung desselben in die Platindoppelverbindung ergab dieselbe bei der Platinbestimmung einen Gehalt von 41,20% Pt, während Methylaminplatinchlorid 41,6% Pt erfordert.

Eine Bildung von Amalinsäure, welche nach den Versuchen von E. Schmidt und H. Pressler unter ähnlichen Versuchsbedingungen bei dem Coffeïn eintritt, konnte bei dem Coffeïnmethylhydroxyd nicht beobachtet werden.

Um auch das Verhalten des Coffeïnmethylhydroxyds gegen verdünnte Salpetersäure kennen zu lernen, stellte ich einen weiteren Versuch an, und wählte hierzu eine Salpetersäure vom spec. Gew. 1,2. Bei Anwendung dieser Salpetersäure trat die Reaction nicht so schnell und so lebhaft ein, wie beim obigen Versuche, wenigstens liess sich eine Kohlensäure-Entwickelung nicht gleich zn Anfang constatiren. Erst nach Verlauf einer Stunde begann dieselbe unter allmäliger Steigerung. Nach einigen Stunden der Einwirkung hatte es den Anschein, als ob sich eine geringe Menge eines krystallinischen Pulvers am Boden absetzte. Ich sammelte dasselbe auf einem kleinen Filter und versuchte mittelst Barytwasser darin Amalinsäure zu erkennen. Die Reaction war jedoch nicht scharf genug, um ein positives Urtheil über das Vorhandensein dieser Verbindung fällen zu können. In der übrigen Flüssigkeit konnte ich als Zersetzungsproducte ebenfalls nur Cholestrophan und Methylamin nachweisen.

Der Oxdationsprocess vollzieht sich daher wohl mit Wahrscheinlichkeit im Sinne folgender Gleichung:

$$C_9H_{14}N_4O_3 + H_2O + 3O = C_5H_6N_2O_3 + 2CH_3NH_2 + 2CO_2.$$

Einwirkung von Schwefelsäure auf Coffeïnmethylhydroxyd.

Während Coffeïn von mässig verdünnter Schwefelsäure bei gewöhnlicher Temperatur nicht angegriffen wird, erleidet Coffeïnmethylhydroxyd schon in der Kälte nach 10- bis 14tägigem Stehen hierdurch eine theilweise Zersetzung.

Die Spaltungsproducte des Coffeïnmethylhydroxyds bei Einwirkung von Schwefelsäure sind Ameisensäure, Methyl-

amin und Amalinsäure; letztere Verbindung ist jedoch nicht ein unmittelbares Spaltungsproduct des Coffeïnmethylhydroxyds, sondern ein Umwandlungsproduct der primär gebildeten, leicht oxydirbaren Dimethyldialursäure. Die Zersetzung des Coffeïnmethylhydroxyds in Dimethyldialursäure, Ameisensäure und Methylamin verläuft daher mit hoher Wahrscheinlichkeit im Sinne folgender Gleichung:

$$C_9H_{14}N_4O_3 + 3H_2O = C_6H_8N_2O_4 + 2CH_3NH_2 + CH_2O_2.$$

Die Dimethydialursäure, eine wenig beständige Verbindung, wird nach den Angaben von Maly und Andreasch[1] unter Abspaltung von Wasser zu Amalinsäure oxydirt.

$$2C_6H_8N_2O_4 + O = C_{12}H_{14}N_4O_8 + H_2O.$$

Wie ich schon oben bemerkte, tritt durch Schwefelsäure unter obigen Bedingungen nur eine theilweise Zersetzung des Coffeïnmethylhydroxyds ein, ein anderer Theil desselben wird durch Schwefelsäure in Coffeïnmethylsulfat verwandelt. Das unter den Zersetzungsproducten in geringer Menge auftretende Cholestrophan dürfte wohl als ein Product secundärer Natur anzusprechen sein. Um die Einwirkung von Schwefelsäure auf Coffeïnmethylhydroxyd näher zu studiren, schlug ich folgendes Verfahren ein:

5 gr Coffeïnmethylhydroxyd wurden in der 10fachen Menge Wasser gelöst, mit verdünnter Schwefelsäure (1 : 2) stark angesäuert und die Lösung zwei Stunden lang im Wasserbade erwärmt. Nach dem Erkalten der Flüssigkeit hatte sich ein Niederschlag von kleinen weissen, aus Amalinsäure bestehenden Kryställchen gebildet; dieselben zeigten die für Amalinsäure characteristischen Reactionen: Amalinsäure färbt sich beim vorsichtigen Betupfen mit Ammoniak roth, mit Barytwasser tiefviolett, und lieferten bei der Analyse Zahlen, die mit den für Amalinsäure berechneten genau übereinstimmen:

I. 0,2047 gr Substanz ergaben beim Verbrennen mit Kupferoxyd uud vorgelegter reducirter Kupferspirale:

0,3145 gr CO_2 = 41,90% C.
0,0774 gr H_2O = 4,20% H.

1) Monatshefte für Chemie III. 105.

II. 0,1970 gr Substanz gaben nach Will und Varrentrapp analysirt:

0,2193 gr Pt = 16,02% N.

Gefunden:	Berechnet für: $C_{12}H_{14}N_4O_8$
C. 41,90%	42,10%
H. 4,20%	4,09%
N. 16,02%	16,37%

Dass in der That die Amalinsäure nur als ein weiteres Oxydationsproduct der primär gebildeten Dimethyldialursäure anzusehen ist, liess sich leicht nachweisen. Zu dem Zweck wurden circa 2 gr Coffeïnmethylhydroxyd in wenig Wasser gelöst, mit verdünnter Schwefelsäure stark angesäuert, und die Lösung bei gewöhnlicher Temperatur sich selbst überlassen.

Nach circa achttägigem Stehen begann eine spärliche Abscheidung von Amalinsäure; ich konnte, wenn meine Vermuthung richtig war, annehmen, dass die Lösung auch Dimethyldialursäure enthielte. Um dies zu constatiren, verfuhr ich nach dem von Maly und Andreasch [1]) angegebenen Verfahren, wonach eine Lösung von Dimethyldialursäure mit einer Lösung von Dimethylalloxan vermischt, sofort eine Umwandlung in Amalinsäure unter Abspaltung von Wasser erleidet im Sinne folgender Gleichung:

$$C_6H_8N_2O_4 + C_6H_8N_2O_5 = C_{12}H_{14}N_4O_8 + H_2O.$$

Dimethyldialursre. Dimethylallox. Amalinsäure.

Ein Versuch in dieser Weise mit obiger Lösung ausgeführt, bestätigte obige Annahme in vollem Maasse. Diese Oxydation der Dimethyldialursäure zu Amalinsäure vollzieht sich ferner, wie ein diesbezüglicher Versuch gezeigt hat, allmälig beim Stehenlassen einer verdünnten Lösung derselben an der Luft, schneller beim Behandeln mit Oxydationsmitteln wie Salpetersäure, Kaliumpermanganat.

In der ursprünglichen, von der Amalinsäure getrennten Flüssigkeit liess sich Ameisensäure leicht nachweisen. Ein kleiner Theil derselben wurde zu diesem Zweck in einer Retorte der Destillation unterworfen; das sauer reagirende Destillat gab die für Ameisensäure characteristischen

---

1) Monatshefte f. Chemie III. 105

Reactionen: Reduction von Silbernitratlösung, von Quecksilberoxyd und Quecksilberchloridlösung.

Nach Characterisirung der Amalinsäure und der Ameisensäure wurde die Flüssigkeit im Wasserbade erwärmt, mit Salzsäure versetzt und darauf ein Ueberschuss von Platinchlorid hinzugefügt. Es trat sofort Fällung einer krystallinischen Platindoppelverbindung ein. Dieselbe erwies sich bei der Analyse als Coffeïnmethylchloridplatinchlorid, welches aus Coffeïnmethylsulfat durch Wechselwirkung mit Platinchlorid entstanden war.

I. 0,2720 gr Substanz ergaben beim Verbrennen mit chromsaurem Blei und vorgelegter reducirter Kupferspirale:

0,2580 gr CO_2 = 25,86 % C.
0,0920 gr H_2O = 3,75 % H.

II. 0,2995 gr Substanz lieferten beim vorsichtigen Glühen bis zum constanten Gewicht:

0,0715 gr Pt = 23,80 % Pt.

III. 0,1635 gr Substanz ergaben nach Will und Varrentrapp analysirt:

0,15475 gr Pt = 13,42 % N.

Gefunden:	Berechnet für: $(C_8H_{10}N_4O_2CH_3Cl)_2PtCl_4$
C. 25,86 %	26,02 %
H. 3,75 %	3,13 %
Pt. 23,80 %	23,82 %
N. 13,42 %	13,52 %

In dem Filtrat von Coffeïnmethylchloridplatinchlorid wurde sodann mittelst Schwefelwasserstoff der Ueberschuss an Platin ausgefällt, das Filtrat vom Schwefelwasserstoff befreit und die Flüssigkeit erkalten gelassen. Nach 24stündigem Stehen hatte sich noch eine geringe Menge Amalinsäure abgeschieden.

Nach Entfernung derselben wurde die Flüssigkeit mit Barytwasser möglichst genau neutralisirt, sodass nur noch eine ganz schwach saure Reaction vorhanden war, die Flüssigkeit hierauf vom ausgefällten Baryumsulfat durch Filtration getrennt und sodann im Wasserbade bis auf ein kleines Volum eingeengt. Nach dem Erkalten der Flüssigkeit krystallisirte eine ziemliche Menge Chlorbaryum aus.

Die Mutterlauge von diesen Krystallen untersuchte ich nun weiter in der Weise, dass ich versuchte durch Ausschütteln mit Aether etwas zu eliminiren.

In der That war auch eine geringe Menge einer Substanz in den Aether in Lösung gegangen, die nach dem Verdunsten des Aethers sich durch den bei 145° C. gefundenen Schmelzpunkt, sowie durch die damit ausgeführte Parabansäurereaction als Cholestrophan zu erkennen gab.

Der wiederholentlich mit Aether extrahirte Rückstand bestand, abgesehen von geringen Mengen Chlorbaryum, nur noch aus schwefelsaurem und salzsaurem Methylamin.

Die Einwirkung von Schwefelsäure auf Coffeïnmethylhydroxyd vollzieht sich auch schon in der Kälte, wie ich oben andeutete. Lässt man z. B. eine Lösung von Coffeïnmethylhydroxyd in verdünnter Schwefelsäure längere Zeit über H_2SO_4 stehen, so beginnt die Zersetzung schon nach 8 Tagen; es findet eine allmälige Abscheidung von Amalinsäure statt, und lässt sich dann auch Ameisensäure in der Flüssigkeit nachweisen. Auch die übrigen dabei auftretenden Spaltungsproducte sind die gleichen, wie bei der Einwirkung der erwärmten Schwefelsäure auf Coffeïnmethylhydroxyd.

Nachdem ich das Verhalten des Coffeïnmethylhydroxyd gegen Säuren und die verschiedenen oxydirend wirkenden Körper genügend dargelegt hatte, hielt ich es für angebracht, zu untersuchen, in welcher Weise stark ätzende Basen auf dasselbe einwirken würden.

Verhalten des Coffeïnmethylhydroxyds gegen Barythydrat.

Kocht man Coffeïn mit einer gesättigten Barythydratlösung längere Zeit, so wird es in erster Linie in Kohlensäure und Coffeïdin gespalten, und erst bei weiterer Einwirkung zerfällt letzteres in Methylamin, Ammoniak, Ameisensäure und Sarkosin.

Das Coffeïnmethylhydroxyd zeigt gegen Barythydrat ein ähnliches Verhalten, mit dem Unterschiede jedoch, dass die Spaltung stets nur im Sinne der zweiten Gleichung erfolgt. Selbst die grösste Vorsicht, welche bei der Einwirkung von Barythydrat auf Coffeïnmethylhydroxyd be-

züglich der Temperatur, der Concentration und der Dauer der Einwirkung angewendet wurde, ermöglichte es nicht Coffeïdin, bezüglich Methylcoffeïdin unter den Spaltungsproducten des Coffeïnmethylhydroxyds nachzuweisen.

Behufs Ausführung dieses Versuchs wurde Coffeïnmethylhydroxyd mit der 10fachen Menge einer heissgesättigten Barythydratlösung auf dem Sandbade am Rückflusskühler eine Stunde lang gekocht. Sobald die Flüssigkeit ins Kochen kam, trat auch bereits eine Zersetzung des Coffeïnmethylhydroxyds ein; es erfolgte eine nicht unbedeutende Abscheidung von Baryumcarbonat unter gleichzeitiger Entwickelung eines penetranten, Methylamin ähnlichen Geruches. Nachdem die Einwirkung bei Kochhitze eine Stunde lang stattgefunden hatte, wurde dieselbe unterbrochen und die Flüssigkeit zur Abscheidung des überschüssigen Barythydrats in eine Schale gegossen.

Die Mutterlauge hiervon wurde darauf mit verdünnter Schwefelsäure übersättigt, die Flüssigkeit vom ausgefällten Baryumsulfat durch Filtration getrennt, sodann im Wasserbade bis auf ein kleines Volum eingeengt, und der Rückstand dann der freiwilligen Verdunstung über Schwefelsäure überlassen. Selbst nach wochenlangem Stehen fand keine Abscheidung von Krystallen statt; es resultirte nur ein dicker zäher Syrup.

Da ich durch diese Art der Behandlung kein bestimmtes Resultat erzielen konnte, so schlug ich zur Characterisirung der gebildeten Zersetzungsproducte des Coffeïnmethylhydroxyds folgenden Weg ein:

Der syrupartige Rückstand wurde wieder in wenig Wasser gelöst, mit Salzsäure angesäuert und mit Platinchlorid versetzt. Beim allmäligen Verdunsten der Flüssigkeit krystallisirten Anfangs kleine sechseckige Täfelchen von Methylaminplatinchlorid aus. Dieselben ergaben bei der Platinbestimmung einen Gehalt von 41,48 % Pt., nach der Formel berechnet = 41,6 % Pt.

Auch hierbei entsteht unter den Zersetzungsproducten nur Methylamin, nicht ein Gemisch von Methylamin und Ammoniak, wie solches bei der gleichen Behandlung des Coffeïns auftritt.

Mit Zunahme der Concentration der Flüssigkeit bildeten sich grosse viereckige Tafeln einer Doppelverbindung, welche leicht ausgelesen und aus wenig Wasser umkrystallisirt werden konnten. Dieselben zeigten sich ausserordentlich leicht löslich in Wasser und konnten infolgedessen von den noch etwa beigemengten Methylaminplatinchloridkrystallen leicht getrennt werden. Die Lösung der freiwilligen Verdunstung über Schwefelsäure überlassen, ergab nach kurzer Zeit schöne, wohlausgebildete, tafelförmige Krystalle, welche sich bei der Analyse als Sarkosinplatinchlorid erwiesen:

I. 0,2501 gr Substanz ergaben beim Trocknen bei 100° C. einen Verlust von:

0,0143 gr H_2O = 5,7 % H_2O.

Berechnet für: $(C_3H_7NO_2)_2H_2PtCl_6 + 2H_2O$ = 5,76 % H_2O,

II. 0,2343 gr bei 100° C. getrockneter Substanz hinterliessen beim vorsichtigen Glühen bis zum constanten Gewicht einen Rückstand von

0,0781 gr Pt = 33,33 % Pt.

Berechnet für: $(C_3H_7NO_2)_2H_2PtCl_6$ = 33,16 % Pt.

Die Zusammensetzung des Sarkosinplatinchlorids entspricht nach den Untersuchungen von Liebig der Formel

$$(C_3H_7NO_2)_2H_2PtCl_6 + 2H_2O.$$

Ausser Kohlensäure, Methylamin und Sarkosin liess sich in der ursprünglichen Flüssigkeit auch Ameisensäure nachweisen. Zu diesem Zweck wurde ein Theil derselben mit verdünnter Schwefelsäure übersättigt und der Destillation unterworfen. Die mit den Wasserdämpfen übergehende Ameisensäure wurde sodann durch ihr Verhalten gegen Silbernitratlösung und gegen Quecksilberchloridlösung in der Kochhitze characterisirt.

Damit sind wir mit der Auffindung der Spaltungsproducte des Coffeïnmethylhydroxyds am Ende; dieselben bestehen somit aus Kohlensäure, Ameisensäure, Methylamin und Sarkosin.

Zum Unterschied von den Spaltungsproducten des Coffeïns tritt auch hierbei, wie bei allen Zersetzungen des Coffeïnmethylhydroxyds nur Methylamin auf und nicht ein Gemisch von Methylamin und Ammoniak.

Der Process, der sich hierbei vollzieht, verläuft im Sinne folgender Gleichung:

$$C_9H_{14}N_4O_3 + 5H_2O = C_3H_7NO_2 + 2CO_2 + 3CH_3NH_2 + CH_2O_2$$

Ein weiterer Versuch, den ich in der Weise ausführte, dass ich das Kochen des Coffeïnmethylhydroxyds mit überschüssiger, heiss gesättigter Barythydratlösung so lange fortsetzte, bis ein Geruch nach Methylamin nicht mehr zu bemerken war, führte zu denselben Resultaten. Als die Flüssigkeit in analoger Weise wie beim ersten Versuch behandelt wurde, erhielt ich auch hierbei nur dieselben schönen, grossen Krystalle von Sarkosinplatinchlorid, wie es die Platinbestimmung zur Genüge beweist:

0,4845 gr bei 100° C. getrockneter Substanz hinterliessen beim vorsichtigen Glühen einen Rückstand von
0,1591 gr Pt = 32,83 % Pt.
Berechnet für: $(C_3H_7NO_2)_2H_2PtCl_6$ = 33,16 % Pt.

Allocoffeïn $C_8H_9N_3O_5$.

Diese zuerst von E. Fischer[1]) bei der Darstellung des Diäthoxyhydroxycaffeïn zuweilen als Nebenproduct erhaltene Verbindung ist noch wenig bekannt und fehlen über die chemische Natur derselben jedwede Anhaltspunkte.

Ich habe das Allocoffeïn bei der Einwirkung von Brom auf Coffeïnmethylhydroxyd, und zwar als Zersetzungsproduct secundärer Natur erhalten, ferner trat dasselbe auch unter den Spaltungsproducten des Coffeïnmethylhydroxyds unter Einwirkung von Kaliumchlorat und Salzsäure auf.

Nach dem ersteren Verfahren lässt sich die Verbindung in beliebigen Quantitäten, und zwar in vollständiger Reinheit leicht erhalten, da dieselbe wegen ihrer geringen Löslichkeit in Wasser so lange ohne wesentlichen Verlust mit heissem Wasser ausgewaschen werden kann, bis eine Bromreaction im Waschwasser nicht mehr zu constatiren ist.

In dieser Beschaffenheit wurde das Allocoffeïn meist direct zur Analyse gebracht; die damit ausgeführten Analysen stelle ich hier nochmals zusammen.

---

1) Annalen 215. 276.

I. 0,1563 gr Substanz lieferten:
0,2420 gr CO_2 = 42,22 % C.
0,0625 gr H_2O = 4,44 % H.
II. 0,1365 gr Substanz lieferten:
0,2110 gr CO_2 = 42,15 % C.
0,0504 gr H_2O = 4,10 % H.
III. 0,2205 gr Substanz lieferten:
0,3392 gr CO_2 = 41,95 % C.
0,0796 gr H_2O = 4,01 % H.
IV. 0,1895 gr Substanz, nach Will und Varrentrapp analysirt, ergaben:
0,24825 gr Pt = 18,56 % N.
V. 0,2216 gr Substanz, in gleicher Weise analysirt:
0,2874 gr Pt = 18,67 % N.

	Gefunden:					Berechnet für: $C_8H_9N_3O_5$.
	I.	II.	III.	IV.	V.	
C.	42,22 %	42,15 %	41,95 %	—	—	42,29 %
H.	4,44 %	4,10 %	4,01 %	—	—	3,97 %
N.	—	—	—	18,56 %	18,67 %	18,5 %.

Das Allocoffeïn schmilzt bei 194,5° C. (nach E. Fischer bei 198° C.), ist in kaltem Wasser fast unlöslich, wenig löslich in heissem Wasser, in Alcohol und in Aether, leichter löslich in Cloroform. Aus heissem Wasser umkrystallisirt entstehen Krystalle, welche nach einer gütigen Mittheilung des Herrn Privatdocent Dr. Lüdecke folgende Formen zeigen:

„Die Krystalle des Allocoffeïns gehören dem rhombischen System an. Das Axenverhältniss der Brachydiagonale a zur Makrodiagonale b zur Verticalaxe c ist folgendes:

$$a : b : c = 0{,}6953 : 1 : 0{,}5401.$$

die Combination zeigt die Flächen-Prisma ∞P mit dem Makropinakoid $\infty \breve{P} \infty$ und dem Brachypinakoid $\infty \bar{P} \infty$; endlich werden diese Formen nach dem Ende der Verticalaxe zu abgeschlossen durch eine Pyramide P. Die Auslöschungen liegen, wenn man durch ∞P oder $\infty \bar{P} \infty$ oder $\infty \breve{P} \infty$ beobachtet immer parallel den Combinationskanten dieser Flächen.“

Was die chemische Natur dieser Verbindungen anbelangt, so ist dieselbe als methylirtes Apocoffeïn aufzufassen. Begründet ist diese Annahme theils durch seine Bildungsweise, theils durch die Art der Zersetzung, welche es beim Kochen mit Wasser erleidet.

Beim Behandeln von Coffeïn mit Kaliumchlorat und Salzsäure entstehen als Hauptzersetzungsproducte: Dimethylalloxan und Apocoffeïn. Das Coffeïnmethylhydroxyd, welches die Gruppe CH_3OH mehr enthält als das Coffeïn, liefert in gleicher Weise behandelt Dimethylalloxan und Allocoffeïn. In der Formel unterscheidet sich auch das Allocoffeïn vom Apocoffeïn, wie bereits früher erwähnt, durch einen Mehrgehalt von CH_2.

Wird Apocoffeïn in wässeriger Lösung längere Zeit im Kochen erhalten, so spaltet es sich nach den Angaben von E. Fischer[1]) glatt in Kohlensäure und Caffursäure im Sinne folgender Gleichung:

$$C_7H_7N_3O_5 + H_2O = CO_2 + C_6H_9N_3O_4.$$

Kocht man Allocoffeïn mit Wasser, so tritt ebenfalls Zersetzung ein; es entsteht unter Bildung von Kohlensäure eine in Wasser leicht lösliche Verbindung von der Zusammensetzung $C_7H_{11}N_3O_4$.

Die Zersetzung des Allocoffeïns beim Kochen mit Wasser würde dann im Sinne folgender Gleichung vor sich gehen:

$$C_8H_9N_3O_5 + H_2O = CO_2 + C_7H_{11}N_3O_4.$$

Diese bis jetzt noch nicht dargestellte Verbindung bezeichne ich aus Gründen, die ich im Nachstehenden erörtern werde, mit dem Namen Methylcaffursäure.

Das Allocoffeïn ist wenig beständiger Natur; dasselbe wird schon beim Kochen mit Wasser leicht zersetzt, wie wir eben gesehen haben. Von concentrirter Salzsäure wird es noch leichter zersetzt, unter den Zersetzungsproducten konnte ich nur Methylamin nachweisen; allem Anschein nach tritt hierbei unter Bildung von Kohlensäure und Methylamin eine vollständige Spaltung des Allocoffeïns ein.

---

1) Annalen 215. 280.

Methylcaffursäure. $C_7H_{11}N_3O_4$.

Diese bis jetzt noch nicht dargestellte Verbindung entsteht, wie bereits erwähnt, beim Kochen des Allocoffeïn's mit Wasser.

Zur Darstellung wurden circa 5 gr Allocoffeïn mit der 50fachen Menge Wasser in einem Kolben am Rückflusskühler eine Stunde lang im Kochen erhalten. Das im Wasser schwer lösliche Allocoffeïn geht hierbei allmälig in Lösung, indem es gleichzeitig unter Entwickelung von Kohlensäure eine Spaltung erleidet. Die klare Lösung wurde sodann im Wasserbade bis auf ein kleines Volum eingedampft und der Rückstand der freiwilligen Verdunstung über Schwefelsäure überlassen. Es resultirt schliesslich eine warzenartige krystallinische Masse. Dieselbe zwischen Fliesspapier gut abgepresst und abermals aus wenig Wasser umkrystallisirt, lieferte ein schönes, weisses, aus nadelförmigen Krystallen bestehendes Product, welches mir zur Analyse geeignet erschien.

Bei Ausführung derselben wurden folgende Zahlen erhalten:

I. 0,1992 gr Substanz ergaben beim Verbrennen mit Kupferoxyd und vorgelegter reducirter Kupferspirale:

0,3033 gr CO_2 = 41,52% C.
0,1006 gr H_2O = 5,61% H.

II. 0,2165 gr Substanz lieferten in gleicher Weise:

0,3312 gr CO_2 = 41,72% C.
0,1084 gr H_2O = 5,56% H.

III. 0,1825 gr Substanz ergaben nach Will und Varrentrapp analysirt:

0,27155 gr Pt = 21,09% N.

Gefunden:			Berechnet für $C_7H_{11}N_3O_4$.
I.	II.	III.	
C. 41,52%	41,72%	—	41,79%
H. 5,61%	5,56%	—	5,47%
N. —	—	21,09%	20,89%.

Die Methylcaffursäure ist eine Säure von schwach saurer Reaction, leicht löslich in Wasser, Alkohol und Chloroform, dieselbe schmilzt bei 161° C.

Dass in der That obige Verbindung als eine methylirte Caffursäure anzusehen ist, geht mit Sicherheit aus dem Verhalten derselben gegen basisch-essigsaures Blei hervor.

Nach den Versuchen von E. Fischer[1]) erleidet die Caffursäure beim Behandeln mit basisch-essigsaurem Blei eine Zersetzung, und zwar zerfällt dieselbe in Mesoxalsäure, Methylamin und Methylharnstoff im Sinne folgender Gleichung:

$$C_6H_9N_3O_4 + 3H_2O = C_3H_4O_6 + CH_3NH_2 + C_2H_6N_2O.$$

Behandelt man nun obige Verbindung, die Methylcaffursäure, in analoger Weise, so tritt ebenfalls eine Zersetzung ein und bestehen, wie wir gleich sehen werden, die Spaltungsproducte aus Mesoxalsäure, Methylamin und Dimethylharnstoff. Der Process, der hierbei stattfindet, vollzieht sich dann im Sinne folgender Gleichung:

$$C_7H_{11}N_3O_4 + 3H_2O = C_3H_4O_6 + CH_3NH_2 + C_3H_8N_2O.$$

Spaltung der Methylcaffursäure mit basisch essigsaurem Blei.

Um diesen Versuch auszuführen verfolgte ich dasselbe Verfahren, welches E. Fischer bei der Spaltung der Caffursäure in Anwendung brachte. Zu diesem Zweck wurden 2 gr reiner Säure in circa 100 gr Wasser gelöst, mit basisch essigsaurem Blei im Ueberschuss versetzt und die Mischung zum Kochen erhitzt. Die Reaction trat sehr bald ein, kenntlich an der Abscheidung eines dicken krystallinischen Niederschlags von mesoxalsaurem Blei. Nach Beendigung der Reaction wurde der Niederschlag durch Filtration gesammelt, nachgewaschen, und sodann durch mehrstündige Digestion mit einem geringen Ueberschuss von verdünnter Schwefelsäure in gelinder Wärme zersetzt. Die filtrirte Lösung wurde alsdann der freiwilligen Verdunstung über Schwefelsäure im luftleeren Raume überlassen. Aus dem Rückstande schieden sich kleine Krystalle ab, welche gesammelt, gut abgepresst und im Vacuum über H_2SO_4 lufttrocken gemacht, sich bei der Analyse als Mesoxalsäure kennzeichneten:

---

1) Annalen 215. 283.

Den Schmelzpunkt derselben fand ich bei 150° C. Die Analyse lieferten folgende Zahlen:

0,3473 gr Substanz ergaben beim Verbrennen mit Kupferoxyd:

0,3275 gr CO_2 = 25,73% C.
0,1003 gr H_2O = 3,20% H.

Gefunden:	Berechnet für: $C_3H_4O_6$.
C. 25,73%	26,47%
H. 3,20%	2,94%

Der etwas zu niedrig gefundene Procentgehalt des Kohlenstoffs lässt sich wohl daraus erklären, dass einestheils die Mesoxalsäure sehr hygroscopisch ist, anderentheils ihr noch kleine Verunreinigungen wie Spuren Blei beigemengt waren. Um sicher zu sein, dass der vorliegende Körper auch Mesoxalsäure sei, stellte ich aus dem Rest derselben das Silbersalz dar. Die mit Ammoniak nahezu neutralisirte wässerige Lösung wurde mit Silbernitratlösung versetzt; es entstand sofort ein weisser, krystallinischer Niederschlag, welcher schnell gesammelt, mit wenig Wasser und Alcohol nachgespült und im Vacuum über Schwefelsäure getrocknet wurde.

Die so erhaltene Verbindung ist mesoxalsaures Silber, wie die Analyse zeigt:

0,5542 gr Substanz ergaben:

0,4574 gr AgCl = 62,11% Ag.

Berechnet für $C_3H_2O_6Ag_2$ = 61,7% Ag.

Die vom mesoxalsaurem Blei filtrirte Flüssigkeit wurde zur weiteren Characterisirung mittelst Schwefelwasserstoff vom überschüssigen Blei befreit; die erzielte Lösung sodann im Wasserbade zur Trockne eingedampft und der Rückstand mit Alcohol-Aether-Mischung wiederholentlich extrahirt. Die alcohol-aetherischen Auszüge wurden durch Verdunstenlassen vom Alcohol-Aether befreit; es resultirte eine krystallinische Masse, welche in wenig Alcohol gelöst, abermals der freiwilligen Verdunstung überlassen wurde. Auf diese Weise erzielte ich lange spiessige Krystallnadeln, welche aus Dimethylharnstoff bestanden, wie der bei 112° C. gefundene Schmelzpunkt und die damit ausgeführte Analyse zur Genüge beweisen:

0,1905 gr Substanz lieferten beim Verbrennen mit Kupferoxyd:

0,2821 gr CO_2 = 40,38% C.
0,1480 gr H_2O = 8,63% H.

Gefunden:	Berechnet für: $C_3H_8N_2O$.
C. 40,38%	40,90%
H. 8,63%	9,09%.

Der in Alcohol-Aether unlösliche Theil des Abdampfungsrückstandes besteht nur noch aus essigsaurem Methylamin. Nach Ueberführung desselben in das Platindoppelsalz erhielt ich bei der Platinbestimmung folgendes Resultat:

0,2494 gr Substanz ergaben beim Glühen einen Rückstand von 0,1041 gr Pt = 41,75% Pt.
Berechnet für Methylaminplatinchlorid = 41,6% Pt.

Es spaltet sich somit die fragliche Verbindung bei der Behandlung mit basisch-essigsaurem Blei in Mesoxalsäure, Methylamin und Dimethylharnstoff und ist infolgedessen dieselbe als Methylcaffursäure aufzufassen.

Schluss-Betrachtung.

Wenn ich nunmehr, am Schluss meiner Arbeit angelangt, auf die Resultate derselben zurückblicke, so lassen sich dieselben in Kürze folgendermassen zusammenfassen:

1) Die Bindung der Methylgruppe an das Coffeïn in den Verbindungen: Coffeïnmethyljodid, Coffeïnmethylchlorid und Coffeïnmethylhydroxyd ist nur eine lockere, da die betreffenden Verbindungen schon bei Temperaturen von gegen 200° C. in ihre Componenten gespalten werden.

2) Die wässerige Lösung des Coffeïnmethylhydroxyds erleidet bei Temperaturen von nahe 200° C. eine Zersetzung; als Spaltungsproducte treten hierbei: Sarkosin, Methylamin, Kohlensäure und Ameisensäure auf.

3) Coffeïnmethylhydroxyd giebt mit trocknem Brom zunächst ein Additionsproduct, das jedoch so leicht zersetzbar ist, dass es schon beim Zusammenbringen mit Wasser eine Spaltung erleidet; die bezüglichen, in Folge eintretender Oxydation entstandenen Producte bestehen aus Allocoffeïn, Cholestrophan, Methylamin und Bromwasserstoff.

4) Bei der Oxydation des Coffeïnmethylhydroxyds mit Chromsäure entstehen Cholestrophan, Methylamin, Ameisensäure und Kohlensäure.

5) Bei der Einwirkung von Salzsäure und Kaliumchlorat wird das Coffeïnmethylhydroxyd in Dimethylalloxan, Allocoffeïn, Amalinsäure, Cholestrophan und Methylamin gespalten.

6) Salpetersäure wirkt sofort oxydirend auf Coffeïnmethylhydroxyd ein; die betreffenden Oxydationsproducte bestehen aus Cholestrophan, Methylamin und Kohlensäure.

7) Bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Coffeïnmethylhydroxyd werden Dimethyldialursäure, Ameisensäure und Methylamin gebildet. Die Dimethyldialursäure erleidet allmälig infolge ihrer leichten Zersetzbarkeit eine weitere Oxydation zu Amalinsäure.

8) Ebenso wie durch Säuren, erfährt das Coffeïnmethylhydroxyd auch beim Behandeln mit Alkalien eine Zersetzung; bei der Einwirkung von Barythydrat auf Coffeïnmethylhydroxyd entstehen: Sarkosin, Methylamin, Kohlensäure und Ameisensäure.

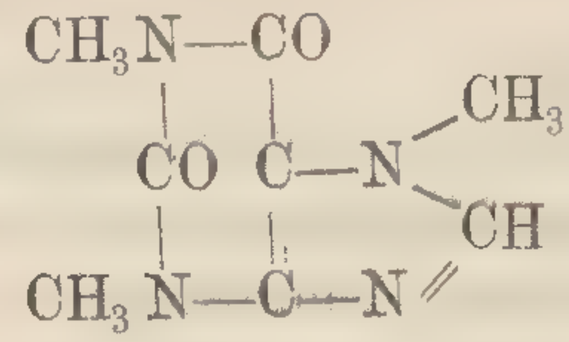
9) Das bei der Bromirung des Coffeïnmethylhydroxyds infolge weiterer Oxydation entstandene Allocoffeïn ist als methylirtes Apocoffeïn aufzufassen, ebenso ist die beim Kochen des Allocoffeïns mit Wasser auftretende Säure als eine Methyl-Caffursäure anzusehen.

10) Unter den verschiedenen Spaltungsproducten des Coffeïnmethylhydroxyds tritt stets nur Methylamin auf, nie ein Gemisch substituirter Aminbasen mit Ammoniak, wie solches in den entsprechenden Fällen beim Coffeïn beobachtet wird.

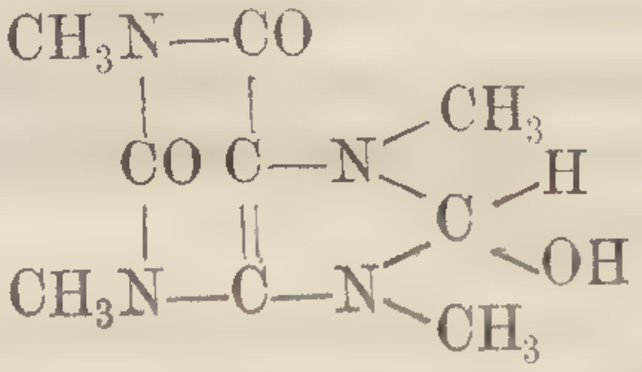
Wenn man nun auf Grund dieser experimentellen Resultate einen Schluss auf die Constitution des Coffeïnmethylhydroxyds, bezüglich des Coffeïns ziehen wollte, so wäre in erster Linie die Frage zu beantworten, in welcher Weise die Gruppe CH_3OH an das Coffeïn angelagert ist.

Von den für das Coffeïn aufgestellten Constitutionsformeln will ich nur zwei, welche höheren Grad von Wahrscheinlichkeit besitzen, als die von Strecker acceptirte Formel, hier in Betracht ziehen:

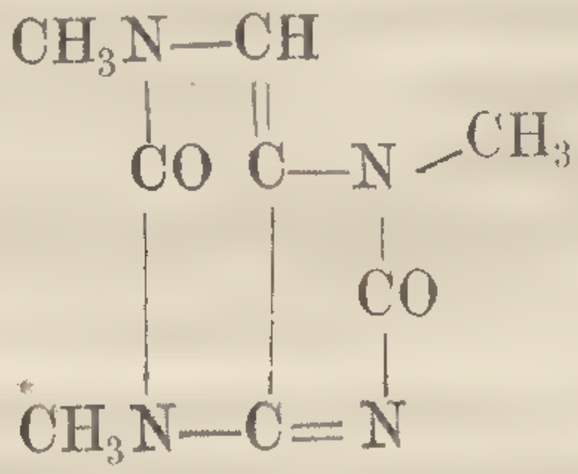
1) Die von Medicus[1]) aufgestellte Formel



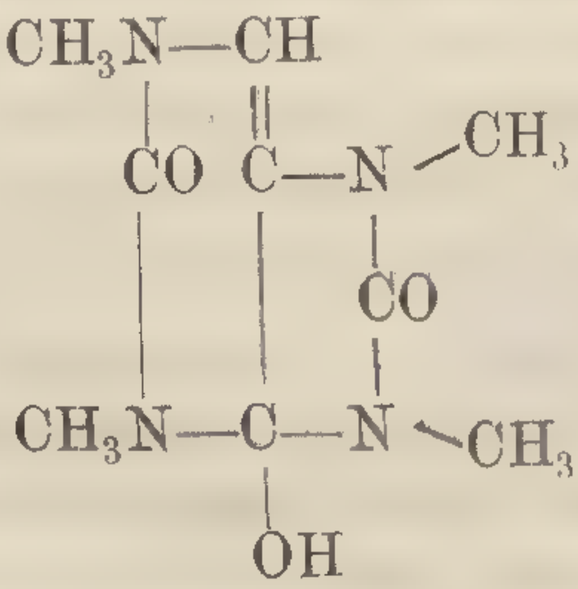
Nach dieser Formel würde sich die Anlagerung der Gruppe CH_3OH in der Weise veranschaulichen lassen, dass die doppelte Bindung zwischen dem N- und C-Atom aufgehoben und an das N-Atom die Gruppe CH_3, an das C-Atom die Gruppe OH angelagert wird.



2) Die von E. Fischer[2]) aufgestellte Formel



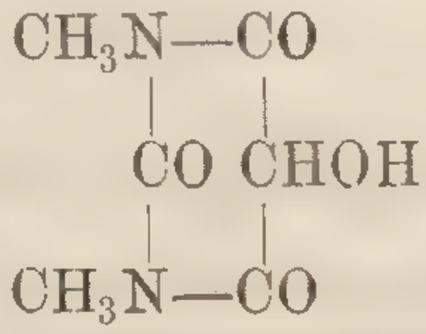
Auch bei dieser Formel wäre das mit einem C-Atom durch doppelte Bindung verbundene N-Atom der Ort, an dem die Methylgruppe angelagert zu denken ist, während die Hydroxylgruppe sich nach Aufhebung der doppelten Bindung an das C-Atom anlagert.



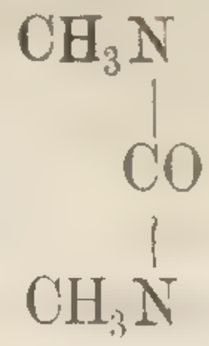
---

1) Annalen 175. 250.
2) Annalen 215. 314.

Welche von beiden Formeln als die richtigere anzusehen ist, wage ich nicht zu entscheiden. Mit der von Medicus für das Coffeïn aufgestellten und davon abgeleiteten Formel des Coffeïnmethylhydroxyds ist die Bildung der Dimethyldialursäure (welche bei der Einwirkung von Schwefelsäure auf Coffeïnmethylhydroxyd entsteht) am besten in Einklang zu bringen. Nach den Angaben von Maly und Andreasch[1]) ist die Constitutionsformel der Dimethyldialursäure:



Dieselbe würde sich deshalb nicht von der von E. Fischer aufgestellten Formel ableiten lassen, weil in derselben an dem oberen N-Atom des Dimethylharnstoffrestes



die Gruppe CH angelagert ist, während bei der Dimethyldialursäure an dieser Stelle die Gruppe CO steht.

Die übrigen Bildungweisen der Spaltungsproducte lassen sich aber ebenso gut von der von E. Fischer aufgestellten Formel ableiten, und wäre es immerhin nicht undenkbar, dass gerade bei dieser Reaction eine Umlagerung der einzelnen Atome stattfindet.

---

1) Monatshefte für Chemie III. 105. 106.

Die geologischen Verhältnisse der Insel Elba.

Bericht über die Resultate der neuen Untersuchungen von **B. Lotti** sowie Mittheilung eigener Beobachtungen.

Von

K. Dalmer

in Leipzig.

Seitdem Paolo Savi durch seine Abhandlung: Cenno sulla costituzione geologica dell' Isola d'Elba den Grund zur Kenntniss der geognostischen Verhältnisse Elbas gelegt hat, haben zahlreiche Geologen der verschiedensten Nationen, angezogen durch die hier der Forschung sich darbietenden, hoch interessanten Thatsachen und Probleme, dieses Eiland zum Gegenstand mehr oder minder eingehender Studien gemacht. Waren es nach Savi bis gegen Ende der sechsziger Jahre vorwiegend deutsche und französische Forscher, die sich um die Weiterentwicklung unserer Kenntniss der Insel verdient machten, — von denselben seien Kranz, Studer, Fournet, Coquand, insbesondere aber Gerhard vom Rath genannt — so haben in neuerer Zeit mit besonderem Eifer die einheimischen, italienischen Geologen sich die detaillirte Erforschung der Insel angelegen sein lassen. Zunächst hat kurz nach Gerhard vom Raths so erfolgreichem Besuche J. Cocchi eine eingehende Untersuchung der Insel ausgeführt, deren Resultate sich in der 1871 in den Mem. del Reale Comitato geologico erschienenen Abhandlung: Descrizione geologica dell' Isola d'Elba [1]) niedergelegt finden. Sodann aber hat

1) Derselben ist eine geologische Karte des östlichen Theiles von Elba beigegeben.

in den jüngst vergangenen Jahren der Ingenieur B. Lotti im Auftrage des Reale comitato geologico sich der schwierigen Aufgabe gewidmet, eine geologische Spezialkarte der Insel im Massstabe 1 : 10,000 herzustellen. Dieselbe ist noch nicht veröffentlicht, wohl aber hat Lotti in mehreren kleineren Abhandlungen über die hauptsächlichsten Ergebnisse seiner Untersuchungen Mittheilung gemacht.

Es sind dies folgende:

1. Lotti. Il nummulitico nella parte media dell' Isola d'Elba. Bollet. del R. Comit. Geolog. 1882.
2. „ La carta geologica dell' Isola d'Elba. Atti della Società Toscana di scienze naturali 1883.
3. „ Tagli geologici naturali dell' Isola d'Elba. Bollet. d. R. Com. geol. 1883. (Mit einer Profiltafel).

In Deutschland haben diese ebenso wie auch Cocchi's Arbeiten bisher keine Beachtung gefunden und doch sind in denselben zahlreiche neue Beobachtungen enthalten. die uns der Lösung der auf Elba sich darbietenden Probleme um ein gutes Stück näher bringen. Bei dem hohen allgemeinen Interesse, das einige dieser letzteren für sich in Anspruch nehmen, dürfte daher manchem, der italienischen Sprache nicht kundigen Fachgenossen eine eingehendere Darlegung und kritische Besprechung jener nicht unwillkommen sein. Unterzeichneter Referent glaubt insofern dieser Aufgabe gewachsen zu sein, als er während eines mehrwöchentlichen Aufenthalts auf Elba Gelegenheit hatte, jene neuen Ergebnisse der Forschung an Ort und Stelle zu prüfen und sich ein selbständiges, auf eigener Anschauung beruhendes Urtheil über dieselben zu bilden.

Zur Orientirung über den allgemeinen geognostischen Aufbau der Insel Elba, sei nachfolgendes schematische, auf den neuen Aufnahmen von Lotti basirende Längsprofil durch dieselbe vorausgeschickt, welches jenen

besser verständlich machen wird, als eine weitläufige Beschreibung.[1])

Schematisches Längsprofil durch Elba
(nach den neuen Aufnahmen von B. Lotti.)

g = Capannegranit.
S = Schiefer, Serpentin und Gabbrogesteine im Umkreis des Capannegranits.
m 2 = Obere Abtheilung des Eocäns von Elba.
p = Porphyrgänge.
n = Numulitenkalk.
e 1 = Untere Abtheilung des Eocäns von Elba (mit Serpentin, Euphotid und Diabasmassen).
a = Aeltere Schichtenreihe.

Wie man sieht, betheiligen sich Eruptivgesteine in fast demselben Maasse als Sedimentgesteine an der Zusammensetzung der Insel. Im Westen steigt das imposante, auf fast kreisrunder Basis bis über 1000 Meter sich erhebende Granitgebirge des Monte Capanne empor, welches nur an seinem Fusse durch einen schmalen, theilweise unterbrochenen Saum von Schiefer- und Serpentingesteinen umgürtet wird, im mittleren Theile der Insel sind zahllose, mächtige Gänge von Granitporphyr sowie mehr lagerartige Ergüsse von Serpentin, Euphotid und diabasartigen Gesteinen vorhanden und auch im östlichen Theile betheiligen sich bedeutende Massen dieser letzteren drei Eruptivgesteine am Aufbau des Gebirges (indessen Granit hier nur in schmalen Gängen und unbedeutenden stockartigen Partien auftritt). Von den Sedimentärformationen besitzt der Macigno, ein aus Sandsteinen, Thonschiefern (galestri), schwarzen Mergelschiefern und thonigen Kalksteinen (alberese) bestehendes Schichtensystem, die weitaus grösste oberflächliche Verbreitung. Die Schichten desselben streichen vorwiegend nordsüdlich und fallen in westlicher Richtung ein. Nur in der Grenzregion zwischen mittlerem und westlichem Inseltheile herrscht local eine entgegengesetzte Fallrichtung.

---

1) Im Uebrigen mag auf die Abhandlung Gerhard vom Raths (Zeitschr. d. d. geol. Gesellsch. 1870) verwiesen werden, welcher auch eine topographische Karte der Insel beigegeben ist.

Aeltere Formationen treten — wenn man zunächst von den schwierig zu deutenden Schiefern im Umkreis des Monte Capanne absieht — nur an der Ostküste der Insel, ferner an der Ostgrenze des mittleren Theiles unter dem Macigno zu Tage und weisen im Allgemeinen ein ähnliches Streichen und Fallen auf, wie der letztere. In dieser älteren Schichtengruppe kommen die berühmten Eisenerzlagerstätten von Elba vor.

In Bezug auf genauere Gliederung und Altersbestimmung der Sedimentgebilde von Elba bezeichnen die Arbeiten von Cocchi und insbesondere von Lotti einen bedeutenden Fortschritt gegen früher. Vor allem ist es Lotti geglückt, durch Auffindung einer Bank von Nummulitenkalk das eocäne Alter wenigstens eines grossen Theiles vom Macigno, welches bisher nur auf Grund der petrographischen Uebereinstimmung desselben mit den Eocänbildungen des Festlands vermuthet worden war, zweifellos festzustellen. Nicht minder herrscht jetzt aber auch mit Bezug auf die Altersverhältnisse der unter dem Macigno folgenden älteren Schichtenreihe, die von früheren Forschern die verschiedenartigsten Deutungen erfahren hat, im Grossen und Ganzen Klarheit und Sicherheit.

Diese letztere umfasst nach Lotti, da wo sie am vollständigsten entwickelt ist, nehmlich an der Ostküste zwischen Rio Marina und Porto Longone folgende Formationen, die hier, am steilen Gebirgsabfalle der Küste, in schmalen, nordsüdlich sich erstreckenden Bändern eine unter der anderen zum Ausstrich gelangen.

Zu oberst, also direct unter der Macignoformation liegen hier bunte Schieferthone (scisti varicolori), in denen Posidonomya Bronni durch Ingenieur Fossen aufgefunden wurde, und die daher zum oberen Lias gehören. Nur im äussersten Norden des östlichen Inseltheils beobachtet man unter diesen Schichten rothe, weisse und graue Kalke mit Ammoniten und Belemenitenresten, welche mit dem petrefactenreichen Unter-Liaskalk des Monte Calvi (bei Campiglia maritima auf dem gegenüberliegenden Festlande) völlig übereinstimmen. — Das Liegende der Liasschichten bildet ein massig entwickelter, löcheriger, theil-

weise dolomitischer Kalk, in dem bis jetzt nur wenige, zur genaueren Altersbestimmung nicht ausreichende Versteinerungen entdeckt worden sind. Lotti bezeichnet ihn als Infralias. Derselbe ruht discordant den verschiedenen älteren Formationen auf, vorwiegend jedoch zunächst einem Complex von theilweise conglomeratisch entwickelten Quarziten, glimmerreichen Sandsteinen, sowie glänzenden, violetten oder grauen Thonschiefern. Diese Schichtenreihe wird von Lotti dem Perm zugetheilt, da sie völlig übereinstimmt mit Ablagerungen, die auf dem Continent bei Jano concordant carbonische Schichten (mit characteristischen Pflanzen und Molluskenresten) überlagern und in denen am M. Pisano characteristische Permversteinerungen aufgefunden worden sind. Der nächst tiefere Schichtencomplex besteht aus schwarzen, reichlich kohlige Gemengtheile führenden Schiefern sowie aus dunklen, lebhaft glänzenden Thonschiefern, in welch' ersteren Lotti Exemplare von Orthoceras, Actinocrinus und Cardiola fand, während aus letzteren schlecht erhaltene Reste von Graptolithen vorliegen. Dies würde also auf silurisches Alter des betreffenden Horizontes hinweisen. — Endlich folgt als liegendstes Glied der gesammten Schichtenreihe ein System von mehr oder weniger krystallin entwickelten Schiefern, die sich etwa als glimmerige, chloritreiche Phyllite bezeichnen lassen und die in den tiefsten Horizonten reichliche Feldspathführung aufweisen, local auch in gneissartige Gesteine übergehen. Als Einlagerungen treten innerhalb derselben auf: in der oberen Hälfte Serpentine, weiter unten Marmor-, Cipollin- und Dolomitlager. Mit Rücksicht auf das Fehlen von Versteinerungen sowie auf die durchweg krystalline Beschaffenheit seiner Gesteine bezeichnet Lotti dieses Schichtensystem als Praesilur.

Sehr bemerkenswerth ist das eben erwähnte Vorkommen von Serpentinen in dieser Schieferzone, welche, wie Lotti besonders betont, deutlich geschichtet sowie den übrigen Schiefergesteinen concordant eingelagert sind und mit denselben z. Th. in dünnen Schichten wechsellagern. Dergleichen lagerartige, von den eruptiven Serpentinen des Eocäns wohl zu unterscheidende, präsilu-

rische Vorkommnisse dieses Gesteins sind nach Lotti auch aus den krystallinischen Schiefergebieten von Corsika bekannt und finden sich ferner — nach den neuesten Publicationen dieses Forschers[1]) — in inniger Verbindung mit Euphotid und Hornblendeschiefern am Vorgebirge Argentario (55 Kilometer südöstlich von Elba) und auf der Insel Gorgonia (62 Kilom. nördlich von Elba).

Die im Vorstehenden aufgezählte Reihe von Formationen ist, wie bereits erwähnt, nur zwischen Porto Longone und Rio Marina vollständig entwickelt. Etwas weiter südlich auf dem Vorgebirge Calamita fehlen bereits sämmtliche mesozoischen und paläozoischen Formationen und die praesilurischen Schiefer werden hier bei Capoliveri direct vom Macigno überlagert; letzterer steht also in übergreifendem Lagerungsverhältnisse zu der älteren Schichtenreihe.

Was nun die speciellere Gliederung der Macignoformation selbst anlangt, so wird dieselbe durch den Nummulitenkalk in eine obere und eine untere Abtheilung geschieden, eine Gliederung, die sich ferner auch dadurch rechtfertigt, dass nur im Liegenden jenes Kalkes zahlreiche und mächtige Eruptivmassen von Serpentin, Euphotid und diabasartigen Gesteinen auftreten und dass in diesem Horizont auch Sedimentgesteine von eigenthümlicher Beschaffenheit sich einstellen, wie sie auf Elba wenigstens im Hangenden des Nummulitenkalkes nicht vorkommen.

Diese untere Abtheilung weist in der Regel folgende Zusammensetzung auf: Zu unterst characteristische Macignogesteine, nehmlich fucoidenführende Mergelschiefer, Kalke, und Thonschiefer, sodann mächtige Eruptivmassen von Serpentin, Euphotid und Diabas, darüber harte, hornsteinartige Gesteine, welche nach Pantanelli zahlreiche Radiolarienreste enthalten und endlich als hangendstes Glied eine mächtige Zone von harten, muschlich brechenden grauen, röthlichen oder grünlichen Kalksteinen.

---

1) Lotti, Appunti geologici sulla Corsica Bollettino del R. Comit. geol. 1883.

„ Appunti d' osservazioni geologiche nel promontorio Argentario nell' isola del Giglio e nell' isola di Gorgonia. Bollet. del R. C. geol. 1883.

Diese Schichtenfolge ist bereits im östlichen Inseltheile vollständig entwickelt und besitzt hier eine bedeutende oberflächliche Verbreitung.[1])

In der anstossenden Grenzregion des mittleren Inseltheiles treten unvermittelt wieder ältere Formationen Praesilur sowie Lias) zu Tage, über denen sodann weiter westlich, wie zuerst Lotti dargethan hat, die Schichten der unteren Abtheilung des Macignos noch einmal in derselben Reihenfolge, sowie mit demselben westlichen Fallen, wie im östlichen Inseltheile, wiederkehren.[2]) Diese Wiederholung wird durch eine an der Grenze vom östlichen und mittleren Inseltheile aufsetzende Verwerfung bedingt. Das Verbreitungsgebiet des unteren Macigno erstreckt sich im mittleren Inseltheile bis zu einer vom östlichen Winkel des Golfes von Acona in nördlicher Richtung nach dem Westende von Portoferrajo gezogenen Linie. Nummulitenkalk ist nur in der Einsenkung zwischen M. Orello und M. Barbatoja zu beobachten und zwar hier direct im Hangenden der grauen und röthlichen Kalke des unteren Macignos.[3]) Die mit dieser Bank beginnende obere Abtheilung setzt im Verein mit Granitporphyr die gesammte westliche Hälfte des mittleren Theiles der Insel zusammen und besteht aus Sandsteinen, fucoidenführenden Mergelschiefern und Thonschiefern sowie Kalksteinbänken.

Was nun das geologische Alter des elbanischen Macignos anbetrifft, so ist also die Zugehörigkeit der oberen Abtheilung zum Eocän festgestellt. Hingegen kann bezüglich der unteren Abtheilung ein Zweifel be-

---

1) Doch ist zu bemerken, dass an der gesammten Ostküste nördlich von Porto Longone die unteren Kalke und Kalkschiefer nur spärlich entwickelt sind oder vollständig fehlen, sei es in Folge von Verwerfungen, sei es in Folge davon, dass sie hier durch Eruptivmassen (Serpentine) vertreten werden.

2) Nur sind hier die Radiolarien führenden Hornstein nicht überall vorhanden. Hingegen ist die Zone der unteren Kalke und Kalkschiefer gut entwickelt, in der hier zahlreiche kleine Serpentinmassen auftreten.

3) Die gefundenen Nummuliten gehören meist der Spezies N. Biaritzensis an.

stehen, ob dieselbe noch zum Eocän oder bereits zur oberen Kreide zu ziehen sei. Obwohl bisher im Allgemeinen von den italienischen Geologen der Nummulitenkalk als liegendstes Glied des Eocäns betrachtet worden ist, ist Lotti in seiner neuesten Publication gleichwohl geneigt, auch noch dem unteren elbanischen Macigno eocänes Alter zuzuerkennen und zwar erstens aus dem Grunde, weil als liegendstes Glied desselben ähnliche fucoidenführenden Kalke und Mergelschiefer wie in der oberen Abtheilung auftreten und zweitens, weil nach den Untersuchnngen Pantanellis[1]) die Radiolarienfauna der in der unteren Abtheilung vorkommenden Hornsteine aus denselben Arten besteht, wie sie in den Hornsteinen des continentalen Eocäns vorkommen.[2])

Zur Besprechung der Eruptivgesteine des mittleren und östlichen Theiles von Elba übergehend, berühren wir zunächst kurz die interessanten Serpentin-, Euphotid- und Diabasgesteine des unteren Macignos. Bezüglich der petrographischen Verhältnisse sei nur folgendes erwähnt.

Die Serpentine des Eocäns sind nach den Untersuchungen von Cossa wahrscheinlieh aus Olivin führenden Broncit- und Diallaggesteinen hervorgegangen und enthalten daher häufig noch Reste genannter drei Mineralien, und zwar insbesondere solche von Diallag und Broncit, respective von aus der Zersetzung der letzteren hervorgegangenem Bastit. Die Euphotide bestehen aus einem häufig sehr grobkörnigem Gemenge von Labrador oder Saussurit und Diallag. Die Diabase endlich sind von feinkörniger Beschaffenheit und setzen sich wie die vom Referenten ausgeführte mikroskopische Untersuchung einiger von Rio alto stammenden Proben ergab, aus hellbraunen, theilweise büschlig gruppirten Augitkrystallen resp. Körnern, aus leistenförmigem Plagioklas sowie aus theilweise gitterförmig verwachsenem Titaneisen zusammen. Accessorisch treten Apatit und Schwefelkies auf. Bei den meisten Vorkomm-

---

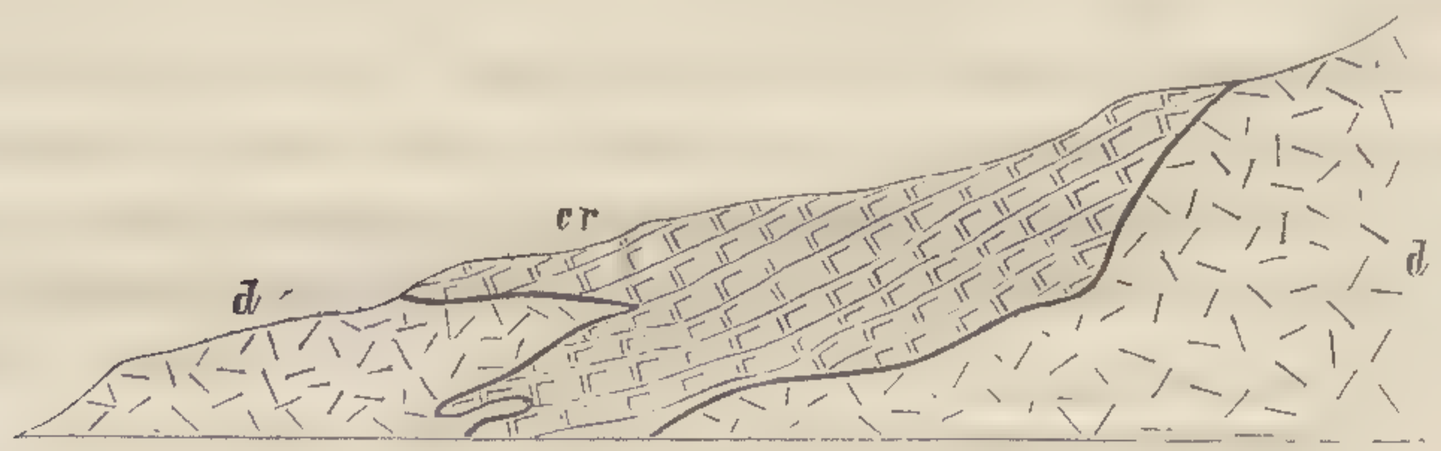
1) Pantanelli. Diaspri Elbani. Atti della societa Toscana di Scienze naturali. 1883.

2) Neuerdings hat Lotti in der That auch im westlichen Theile der Insel bei Fetovaja in den untersten Kalkschiefern des Macigno von Elba undeutliche Nummuliten gefunden.

nissen ist der Augit mehr oder weniger vollständig der Chloritisirung resp. der Serpentinisirung, das Titaneisen der Umwandlung in Titanit unterlegen. Da sowohl die eruptive Entstehung, als auch das jugendliche Alter dieser Gesteine noch vielfach bezweifelt wird, so dürfte es nicht überflüssig sein, auf zwei in dieser Beziehung höchst lehrreiche Profile aufmerksam zu machen, welche Lotti in seiner letzten Arbeit abgebildet hat.[1])

Das eine von beiden bietet sich an der Südküste des mittleren Theiles der Insel und zwar in einem Steinbruch der kleinen etwa 2500 m weit vorspringenden Landzunge Capo Stella dar, welche die Golfe von Acona und Stella von einander scheidet. Dieselbe besteht fast ausschliesslich aus Diabas und zwar stellt sie die südliche Fortsetzung der grossen Diabasmasse des Monte Orello dar.

Profil bei Capo Stella (nach Lotti).



d = Diabasartiges Eruptivgestein.
cr = graue und röthliche Kalke.

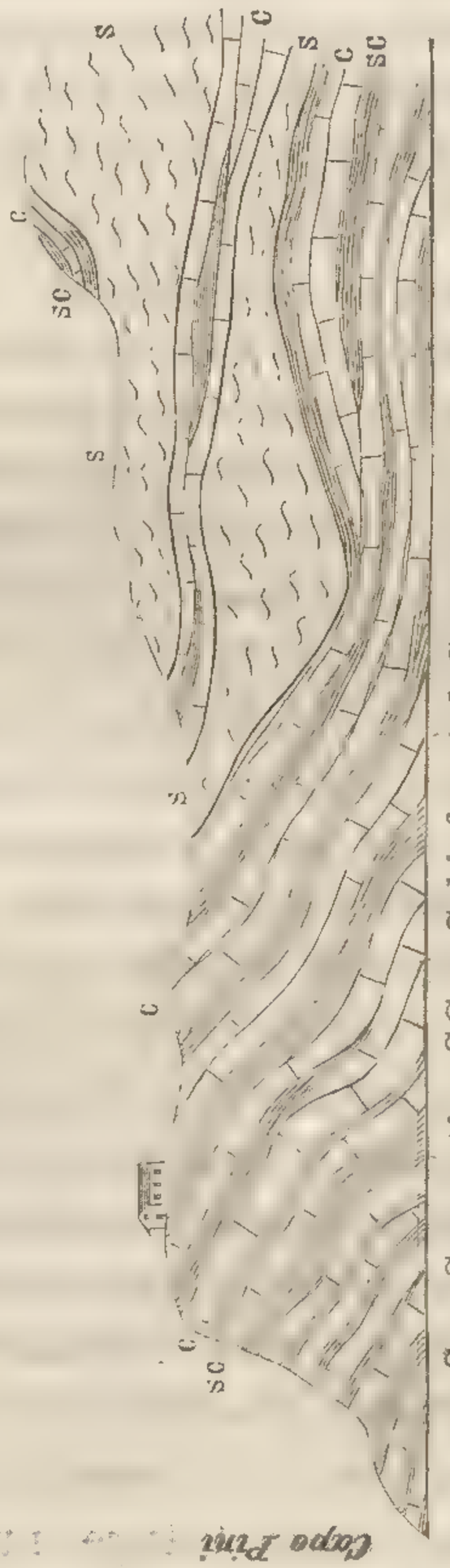
Von den auf letzterem Berge über jenem Eruptivgestein folgenden hangendsten grauen und röthlichen Kalken des unteren Macigno sind nur an der Westküste der Landzunge noch einige grössere Schollen vorhanden, in deren einer ein kleiner Steinbruch sich befindet. Durch denselben ist die Grenze zwischen Diabas und Kalk vortrefflich entblösst. Man sieht hier deutlich — wie Referent auf Grund eigener Anschauung bestätigen kann — dass die Diabasmasse in spitzen Keilen in die 45° westlich fallenden Kalkschichten eindringt und dass sie auch Bruchstücke letzteren Gesteins umschliesst.

1) Tagli naturali Figur 13 und 22.

Der Kalk ist in unmittelbarer Nähe des Contactes etwas zuckerkörnig und späthig; andere Contacterscheinungen sind nicht zu beobachten.

Das zweite Profil liegt etwas weiter östlich, an der Ostseite der kleinen in den Golf von Stella vorspringenden Landzunge Capo Pini.

Dasselbe zeigt sehr schön die Einschaltung des Serpentins in die untersten Kalkschiefer und Kalke des Macigno. Auch hier fand Lotti gerundete kleine Einschlüsse von Kalk mitten im Serpentin. Am Contact mit letzterem sind die Kalke gewöhnlich von späthiger Beschaffenheit, enthalten kugliche Anhäufungen von Arragonit, sowie von Granat und Epidot. Die Schiefer sind verkieselt und werden von aus Pyroxen und Pyrit bestehenden Adern durchzogen.



Profil an der Ostseite von Capo Pini (nach Lotti).
S = Serpentin, SC = Schiefer und C = Kalke des Macigno.

Im Allgemeinen nehmen die Diabasmassen ein höheres Niveau als die Euphotide ein, während die letzteren wiederum meist im Hangenden von den Serpentinen auftreten. Diese Lagerungsverhältnisse sowie ferner auch die Thatsache, dass im Euphotid scharf begrenzte Gänge von Diabas und im Serpentin solche von Euphotid vorkommen, scheinen darauf hinzudeuten, dass der Diabas jünger ist als der Euphotid, und dieser wieder jünger als der Serpentin resp. dessen Muttergestein. Lotti erklärt sich jedoch in seiner neuesten Publication über die Serpentine (Bollet. del R. Comit. Geolog. anno 1883, n. 11 bis 12) gegen eine derartige Schlussfolgerung, indem er geltend macht, dass im Serpentin verschwommen begrenzte Einschlüsse von Euphotid und in den Euphotidmassen Ein-

schlüsse von Diabas zu beobachten sind und stellt dem gegenüber die Theorie auf, dass der Serpentin vielleicht nur ein umgewandelter Theil des Euphotids sei und dass der letztere sowie der Diabas lediglich Erstarrungsmodificationen ein und derselben Eruptivmasse darstellen. Referent glaubt, dass mit letzterer Anschauung die scharfe Begrenzung der im Euphotid aufsetzenden Diabasgänge nicht recht vereinbar ist, und möchte die Frage aufwerfen, ob es nicht den thatsächlichen Verhältnissen besser entspricht, wenn man im Allgemeinen eine zeitliche Aufeinanderfolge der Eruptionen von Serpentin, Euphotid und Diabas annimmt und wenn man jene Einschlüsse von Euphotid im Serpentin und von Diabas im Euphotid als Producte schlieriger Differenzirung des Magmas vom Serpentinmuttergestein respective vom Euphotid auffast, welche mit den nachfolgenden Hauptergüssen von Euphotid beziehungsweise Diabas in petrographischer Hinsicht übereinstimmen, aber doch im übrigen mit denselben in keiner Beziehung stehen und früher als diese emporgestiegen und zur Erstarrung gelangt sind.

In noch bedeutenderer Verbreitung als die eben besprochenen Serpentin-, Euophotid- und Diabasgesteine treten im mittleren Theile von Elba und zwar insbesondere in der westlichen Hälfte desselben, also im Gebiete der oberen Abtheilung des Macignos, Granitporphyre auf. Das ganze Terrain wird nach allen Richtungen hin von zahllosen, theilweise sehr mächtigen Gängen dieses Gesteins durchkreuzt und durchschnitten, derart, dass dieselben — wie die genauen Aufnahmen Lotti's ergeben haben — eine grössere Oberflächenverbreitung besitzen als die Sedimentgesteine, in denen sie aufsetzen. Lotti vermuthet daher, dass diese Gänge nur Ausläufer einer in grösserer Tiefe sich ausbreitenden, stockförmigen Eruptivmasse sind, von welcher die gesammte obere Macignoformation Elbas gleichsam getragen wird.

Die petrographische Beschaffenheit dieses Granitporphyrs ist neuerdings von Nessig sehr eingehend beschrieben worden.[1]) Hier mag nur soviel betont werden, dass

---

1) Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. 1883.

dieses Gestein sich durch seine sonst bei Porphyren selten beobachtete Turmalinführung, ferner durch seine theilweise ausserordentlich grobkörnige Beschaffenheit[1]) dem Granit sehr nähert und dass sich lediglich die allerdings fast constant zu beobachtende dihexaëdrische Begrenzung der Quarzeinsprenglinge gegen die Zutheilung zu letzterem Gesteinstypus geltend machen lässt.

Bezüglich der feinkörnigeren Varietäten der Porphyrgesteine Elbas, welche namentlich in der Umgebung von Portoferrajo auftreten, theilt Lotti die interessante Beobachtung mit, dass der durch Führung von nussgrossen Turmalinconcretionen ausgezeichnete, westlich von jener Stadt vorkommende Eurit (porphyrischer Mikrogranit Nessig's) von Gängen einer dem Granitporphyr ähnlichen, jedoch nicht so grobkörnigen Varietät durchsetzt werde und dass ferner nahe der Saline von S. Rocco, wo der Contact beider Gesteine aufgeschlossen ist, jener Porphyr Fragmente von Eurit umschliesst.

Der westliche Theil der Insel Elba setzt sich, wie bereits erwähnt, aus dem Granitmassiv des Monte Capanne, sowie einem, dieses umgebenden schmalen, streckenweise unterbrochenen Gürtel von sehr verschiedenartigen theilweise hoch krystallinen Gesteinen zusammen. Die Deutung dieser letzteren Gesteine ist sehr schwierig und sind über dieselben auch von den verschiedenen Forschern sehr von einander abweichende Ansichten ausgesprochen worden. Während Gerhard vom Rath dazu neigt, sie zum grossen Theil als krystallinische Schiefer zu betrachten, haben Savi, Studer und Cocchi sie insgesammt für metamorphosirtes Eocän erklärt. Lotti wiederum bemüht sich nachzuweisen, dass ein grosser Theil wahrscheinlich zum Lias gehöre. Die Ursache dieser Meinungsdifferenzen liegt eben hauptsächlich darin, dass sich im einzelnen Falle schwer entscheiden lässt, wie viel von dem petrographischen Habitus des einen oder des anderen Gesteines ursprünglich, und wie viel auf

---

1) Bei Capo Fonza erreichen die Grundmassenbestandtheile theilweise die Grösse einer Erbse, die Orthoklaseinsprenglinge hingegen eine Länge von fast 1 Decimeter.

Rechnung einer späteren Contactmetamorphose zu setzen sei. Hierdurch sowie ferner auch durch die anscheinend ziemlich verwickelten Lagerungsverhältnisse wird eine Vergleichung mit den Formationen der übrigen Theile Elbas sehr erschwert und theilweise unmöglich gemacht.

Gleichwohl aber treten innerhalb dieser Zone neben schwer zu entziffernden Gesteinen doch local auch solche auf, deren Alter, respective deren Zugehörigkeit zur Macignoformation sich mit grösserer oder geringerer Sicherheit nachweisen lässt. Da diese Vorkommnisse für die Lösung der wichtigen Frage nach dem Alter des Capannegranits von entscheidender Bedeutung sind, so wenden wir ihnen zunächst unsere Aufmerksamkeit zu.

Lotti betrachtet zunächst als zweifellos zum Macigno gehörig die unterhalb S. Piero u. Ilario sich ausbreitende, bedeutende Serpentinmasse. Dieses Gestein stimmt nach genanntem Forscher in petrographischer Beziehung mit dem Serpentin des Macigno überein und unterscheidet sich scharf von den, wie früher erwähnt, stets wohl geschichteten, und mit ihren Nebengesteinen durch Concordanz der Lagerung, z. Th. sogar Wechsellagerung eng verknüpften archäischen Serpentinen, durch seine massige Absonderung sowie namentlich aber durch seine entschieden auf eruptive Entstehung hindeutenden Lagerungsverhältnisse.[1])

Von letzterer Thatsache überzeugte sich Referent durch Untersuchung der Küste südlich von S. Piero, woselbst an einer 1,3 km östlich von Punta dei Cavoli gelegenen Stelle sehr schön das Südende des von S. Piero bis hierher fast ununterbrochen fortsetzenden Serpentinszuges durch ein Küstenprofil aufgeschlossen ist. Man sieht hier deutlich den Serpentin mit steil aufgerichteten Grenzen zwischen den bis hierher reichenden, zweifellos eocänen Kalkschiefern und Sandsteinen der Hügel von Capo Poro einerseits und den weiter westlich, also näher an den Granit heran sich einstellenden krystallinischen Kalken (Cipollinen) andererseits emporsteigen. Unten an der

---

1) Eruptive Serpentine sind in Italien nur aus der Tertiärperiode bekannt.

Meeresküste beträgt die Mächtigkeit der die beiden Formationen von einander trennenden Serpentinmasse etwa 50 Meter; weiter oben hingegen breitet sich dieselbe nach Westen zu bedeutend aus und greift über die krystallinischen Kalke hinweg. Die Grenze mit dem Macigno ist leider durch verrollten Schutt verdeckt. Doch lässt sich so viel feststellen, dass dieselbe ziemlich geradlinig verläuft und es ist somit die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass sie von einer Verwerfung gebildet wird. Auch der Contact von Cipollin und Serpentin ist nicht sichtbar. Wohl aber kann man unten am Meeresstrand sehr schön beobachten, wie mitten im Serpentin mehrere 6—8 Meter grosse Blöcke von Cipollin stecken, die sich nur als losgerissene Schollen des westlich angrenzenden Lagers auffassen lassen.

Der Serpentinzug von S. Piero, dessen südliches Ende wir soeben betrachtet haben, wird an zahlreichen Stellen von Granitgängen durchsetzt. Hieraus zieht Lotti den Schluss, dass der Granit jünger ist als der Serpentin, und somit auch als die untere Macignoformation.

Noch besser geeignet, um sich von dem Vorkommen des Macignos in unmittelbarer Nähe des Granites zu überzeugen, ist ferner aber die Küstengegend am südwestlichen Fusse des Capannegebirges. Von sämmtlichen Forschern, welche diesen Theil der Insel besucht haben, insbesondere von Kranz, Gerhard vom Rath,[1]) Cocchi und Lotti ist anerkannt worden, dass hier längs der Küste am Fusswege von der kleinen Halbinsel Fetovaja nach Pomonte zu etwa bis zum Punta giardino echte, typische, völlig normal beschaffene Macignogesteine — meist Kalkschiefer, jedoch auch Sandsteine — zu beobachten sind. Und in der That dürfte, wie Referent auf Grund eigener Anschauung versichern kann, auch der skeptischste Beobachter beim Anblick der characteristischen schwarzen, meist mit gerundeten und oberflächlich gebleichten Schichtenköpfen zu Tage tretenden

1) Zeitschrift der deutsch. geol. Gesellsch. 1870 Seite 632.

Mergelschiefer jeden Zweifel an der Zugehörigkeit derselben zur Macignoformation fallen lassen.[1]) Mit diesen Sedimentgesteinen, deren Schichtung NW—SO, also der Granitgrenze parallel streicht und nach SW geneigt ist, also vom Granit abfällt, treten Serpentin, Euphotid und auch Diabasgesteine vergesellschaftet auf, welche mit den entsprechenden Vorkommnissen im Macigno des mittleren und östlichen Inseltheiles völlig übereinstimmen. Serpentin beobachtet man z. B. da, wo auf der Karte des österreichischen Generalstabes der Buchstabe T von dem Wort Tambe steht. Euphotid setzt die Südspitze der Landzunge von Fetovaglia zusammen und kommt auch an verschiedenen Stellen beiderseits des Weges nach Pomonte — wie durch umherliegende Blöcke angedeutet wird — in kleineren Kuppen und Gängen innerhalb der Macignokalkschiefer vor. Diabas endlich durchneidet in scharf begrenzten Gängen den Euphotid an der Spitze von Fetovaja und taucht auch an der Wurzel dieser Landzunge in dem Golf von Barbatoja kuppenförmig über dem Meeresspiegel auf.

Das Vorkommen dieser drei Massengesteine deutet darauf hin, dass der gesammte in Rede stehende Gesteinscomplex der unteren Abtheilung der Macignoformation Elbas angehört.

Bei dem Umstand, dass diese interessante Macignoscholle schon so lange bekannt ist, muss es befremden, dass es von keinem der früheren Forscher versucht worden ist, die Lagerungsverhältnisse derselben zum Granit eingehender zu untersuchen. Und doch ist dies sehr nothwendig, da es doch auch möglich wäre, dass nur eine Anlagerung von Macigno an präexistirenden Granit vorliegt oder dass grosse Verwerfungen das Nebeneinander-Vorkommen beider Gesteinscomplexe verursacht haben.

Da auch Lotti mit Bezug hierauf nichts näheres mittheilt, so gestattet sich Referent diese Lücke durch Mittheilung eigener Beobachtungen zu ergänzen. Jener Macigno-

---

1) Neuerdings ist es Lotti — laut einer brieflichen Mittheilung — geglückt, in den Mergelschiefern von Fetovaja Nummuliten zu finden.

streifen, welcher am südwestlichen Fusse des Capannegebirges zwischen Granitmassiv und Meer sich einschiebt, ist etwa 300 bis 1000 m breit. Die Granitgrenze verläuft von der Ansiedlung Fetovaja aus fast genau in nordwestlicher Richtung immer im Grunde der bei jenem Orte ausmündenden Schlucht, welche von hier aus in der eben genannten Richtung am Berggehänge des Cuculo del Cerino sich empor zieht. Um nun von den Kalkschiefern am Wege zwischen Fetovaja und Punta giardino am directesten nach der Granitgrenze zu gelangen, muss man in nordöstlicher Richtung den mit Buschholz dicht bewachsenen Bergrücken überschreiten, welcher jene Schlucht von der Südwestküste der Insel, längs deren jene normalen Macignogesteine anstehen, scheidet. Auf diesem freilich etwas mühsamen Wege beobachtet man nun, dass an Stelle der Kalkschiefer bald ein zwar ebenfalls dunkles und sehr feinkörniges, jedoch nicht unbedeutend härteres Schiefergestein tritt, welches beim Betupfen mit Säuren nicht mehr braust und somit keine Carbonate enthält. Dasselbe trifft man überall auf der Höhe des Berges sowie namentlich aber an dem nach der Granitgrenze zu abfallenden Abhange desselben an.

Die nahe liegende Vermuthung, dass diese Gesteine contactmetamorphisch veränderte Mergelschiefer des Macigno repräsentiren dürften, wurde durch die nähere Untersuchung derselben insofern bestätigt, als sich in allen Probestücken ein nicht unbeträchtlicher Kalkgehalt nachweisen liess. Das eine enthielt 3,5 %, ein anderes 6,8 % und ein drittes 9,3 % von diesem Stoff. Es scheint somit ehemals kohlensaurer Kalk vorhanden gewesen, jedoch durch contactmetamorphische Einwirkung des Granits in Kalksilicat umgewandelt worden zu sein. Von der ersterwähnten Probe, die aus nächster Nähe des Contacts stammt, wurde ferner eine vollständige Analyse angefertigt, welche ergab: $53{,}31SiO^2$, $29{,}44Al^2O^3$ u. Fe^2O^3, $3{,}52CaO$, $0{,}61MgO$, $5{,}35K^2O$, $4{,}11Na^2O$ und $2{,}49\,OH^2$ = Summa: 98,83. Auffällig ist der hohe Alkaligehalt; derselbe könnte möglicher Weise durch den Granit zugeführt worden sein. Die mitgebrachten Proben nor-

malen Kalkschiefers erwiesen sich zwar z.T. als nicht unbeträchtlich reicher an Kalk, doch ist dies von gar keiner Bedeutung, da ja innerhalb eines jeden ausgedehnteren Complexes von normalen Macignoschiefern der Kalkgehalt von Schicht zu Schicht sehr bedeutenden Schwankungen unterliegt und auch stellenweise fast völlig fehlt. In dem bei Behandlung mit Säuren verbleibenden thonig-glimmerigen Rückstande der Mergelschiefer sind, wie die qualitative Untersuchung ergab, Alkalien vorhanden, doch anscheinend in bedeutend geringerer Menge als in den umgewandelten Schiefern. Bei mikroskopischer Untersuchung ergab sich, dass die harten wahrscheinlich umgewandelten Schiefer zahlreiche äusserst feine Schüppchen von braunem Glimmer enthalten, welche in den normalen Mergelschiefern nicht zu beobachten sind. Diesen Bestandtheil ist man umsomehr berechtigt für ein Product der Contact-Metamorphose zu betrachten, als ja genanntes Mineral auch in zahlreichen anderen Fällen als ein characteristischer Bestandtheil von durch Granit umgewandelten Thonschiefern erkannt worden ist.

Für die Zugehörigkeit der in Rede stehenden Schiefer zur Macignoformation lässt sich ferner noch die Thatsache geltend machen, dass innerhalb derselben genau so wie im Gebiete der normalen Macignogesteine an zahlreichen Punkten Euphotidmassen auftreten, welche mit dem Vorkommniss von Fetovaja völlig übereinstimmen.

Um nun die Contactgrenze der soeben erwähnten Gesteine mit dem Granit zu beobachten ist es nöthig, bis fast zum Grunde der von Fetovaglia heraufführenden Schlucht hinab zu klettern und nun, in dieser thalaufwärts klimmend, die hier und da aus dem Gebüsch hervor tretenden Felsriffe zu untersuchen.

An zahlreichen Punkten lässt sich hier constatiren, dass sowohl Euphotid als auch die umgewandelten Macignoschiefer von feinkörnigen, turmalinführenden Granitgängen durchsetzt werden und an einer Stelle trifft man auch den Contact zwischen Euphotid und Granitmassiv selbst sehr gut entblösst. Desgleichen gelingt es auch oben auf der Höhe, am obersten

Ende der Schlucht (unweit der früher erwähnten Serpentinmasse) durch Untersuchung der hier vorhandenen kleinen Wasserrisse sowie des mit zahlreichen Gesteinsbruchstücken bedeckten Bodens festzustellen, dass hier das Granitmassiv in die umgewandelten Macignoschiefer zackig eingreift und gangförmige Ausläufer in diese hinein sendet.

In Anbetracht der soeben mitgetheilten Thatsachen steht Referent nicht an der von Cocchi und Lotti verfochtenen Ansicht beizutreten und dem Capannegranit somit ein relativ jugendliches, wahrscheinlich eocänes Alter zu vindiciren.

Nach Angabe von Lotti treten ferner noch in der Gegend von Marciana Gesteine des unteren Macigno, und zwar sowohl Serpentin, Euphotid und Diabas als auch Sedimentgesteine, unweit von dem Capannegranitmassiv auf.

Abgesehen von diesen vereinzelten Eocänpartieen trifft man im Umkreis des Capannemassivs vorwiegend Gesteine von mehr oder weniger krystalliner Beschaffenheit an, deren Alter und geologische Stellung, wie schon bemerkt, sehr schwierig zu bestimmen ist. Von denselben treten folgende Typen in grösserer Verbreitung auf.

1) Sogenannte grüne Schiefer, welche z. Th. gabbroartigen Gesteinen und mit Serpentinen auf das engste verbunden sind. Drei aus der Gegend von S. Piero stammende Proben derselben sind von E. Mattirolo chemisch und mikroskopisch untersucht worden.[1]) Das eine Vorkommniss erwies sich als ein schiefriges Gemenge von theilweise serpentinisirtem Olivin und Hypersthen sowie von Diallag und Magnetit. Das zweite als ein spärlich Diallag und Hypersthen führender Hornblendeschiefer, das dritte endlich als ein Magnetit und Entstatit (?) enthaltendes Serpentingestein.

2) Glimmrige, theilweise Feldspath führende Schiefer.

3) Marmor und Cipollinlager.

4) Jaspisartige, streifiggebänderte, von Pista-

1) Reale Accademia dei Lincei 1882—83.
Memorie della Classe di scienze fisiche.

zit und Granatadern durchzogene Schiefer, die Kranz mit den Desmositen des Harzgebirges vergleicht.

Lotti hält die letzteren beiden Gesteinstypen für metamorphosirte Liasschichten, doch führt er nur ziemlich unsichere Gründe für diese Anschauung an. Mit Bezug auf die grünen Schiefer theilt Lotti in seiner Arbeit über die Insel Gorgonia[1]) mit, dass hier ähnliche Gesteine in engstem Lagerungsverbande mit zweifellos archäischen Schiefern und Gneissen auftreten. Gleichwohl ist er geneigt, die Elbanischen Vorkommnisse, in Anbetracht dessen, dass innerhalb derselben Serpentine von eocänem Typus auftreten, als eine besondere Ausbildung der Serpentin-, Euphotid- und Diabasgesteine des Eocäns auffassen. Die gneissartigen Gesteine hält er neuerdings (nach brieflicher Mittheilung) für archäisch.

Referent theilt entschieden diese letztere Anschauung, möchte indessen aber auch die Zugehörigkeit eines grossen Theiles der grünen Schiefer zur archäischen Formation für sehr wahrscheinlich halten. Für diese Anschauung dürften nachfolgende Beobachtungen sprechen:

Dicht unterhalb S. Piero an dem steilen nach der Ebene von Marina di Campo hinabführenden Saumwege sieht man einen grünen Schiefer anstehen, welcher sich bei mikroskopischer Untersuchung als ein fast reiner Aktinolithschiefer erweist. In demselben stellen sich jedoch hier und da feldspathreichere Lagen ein und verleihen ihm eine deutlich ausgesprochene Schichtung. Ebenso wie dieses Vorkommniss machen die in der Bavatico-Schlucht nordöstlich S. Piero unterhalb des Grotta d'Oggi-Ganges auftretenden, theils grob- theils feinkörnigen, stellenweise auch in Gabbro übergehenden Hornblendegesteine durchaus den Eindruck von archäischen Schiefern. An letzterer Localität, und zwar am südlichen Gehänge der Schlucht, gelang es, vereinzelte Blöcke eines gelbgrünen Gesteins aufzufinden, welches sich unter dem Mikroskop als ein echter Enstatitolivinfels erwies.

---

1) Appunti d'osservazioni geologiche nel promentorio Argentario e. c. Bolletino del R. Comit. geologico 1883. pag. 20

Ganz unverkennbare, typische Gesteine der archäischen Formation beobachtete Referent ferner an einer Stelle südlich von S. Piero. Man gelangt zu derselben, wenn man den dicht unterhalb des Friedhofs von S. Piero in südwestlicher Richtung am Berggehänge herumführenden Weg soweit verfolgt, bis er auf eine kleine, von genanntem Friedhofe in südlicher Richtung sich herabziehende, mit Wein und Olivenpflanzungen bedeckte Schlucht stösst. Während man hier am gegenüberliegenden Gehänge der Schlucht Granit in mächtigen Blöcken zu Tage treten sieht, bemerkt man diesseits längs des Weges deutlich geschichtete Gesteine durch eine etwa 10 m lange und 1 bis $1^1/_2$ m hohe Felsanschürfung entblösst. Bei näherer Untersuchung der letzteren Gesteine ergiebt sich, dass dieselben entschieden von krystallinischer Zusammensetzung sind und zweifellos Gesteinstypen angehören, wie sie für die archäische Formation characteristisch sind. Man findet:

1) dickschiefrige, reichlich schwarzen Glimmer führende Gneissglimmerschiefer, die lagenweise in echten Biotitgneiss übergehen.

2) weisse, glimmerarme, feinkörnige, hier und da kleine rothe Granaten enthaltende Gneisse, welche dem normalen Granulit des sächsischen Mittelgebirges sehr ähneln.

3) feinkörnige Gneisse mit viel Hornblende.

4) fast reine Hornblendeschiefer.

5) Quarzite von sehr fester Beschaffenheit.

Alle diese Abänderungen wechsellagern miteinander in meist Bruchtheile eines Meters, nur theilweise über ein Meter mächtigen Bänken.

Referent hält es endlich für sehr wahrscheinlich, dass die von Gerhard vom Rath schon beschriebenen, glimmerigen, stellenweise Feldspath führenden Schiefer, welche an verschiedenen Stellen zwischen S. Piero und Procchio auftreten, und desgleichen auch das Marmor- und Cipollinlager von Punta dei Cavoli zur archäischen Formation gehören.

Was nun die petrographischen Verhältnisse des Capannegranitmassivs anlangt, so haben die neueren Forschungen der italienischen Geologen folgende neue Thatsachen von allgemeinerem Interesse ergeben.

1) Der Capannegranit enthält local Turmalin als accessorischen Bestandtheil. Schon Gerhard vom Rath erwähnt, dass am Collo di Palombaja in der Nähe der Grenze des Massivs sich Turmalin einstellt.[1]) Von d'Acchiardi, Cocchi und Lotti ist dieses Mineral sodann noch an zahlreichen anderen Punkten des Capannegranitgebietes nachgewiesen worden.

2) Der bei typischer Ausbildung fast gleichkörnige, nur vereinzelt grössere Feldspathe enthaltende Capannegranit geht local in ausgezeichnet porphyrische Modificationen über.

Referent kann diese Angaben völlig bestätigen und möchte nur hervorheben, dass sowohl Turmalinführung als auch porphyrische Structur mit Vorliebe in den peripherischen Theilen des Granitmassivs sich einzustellen pflegen. Sehr schön sind beide Erscheinungen z. B. in der Schlucht südlich vom Kirchhof von S. Piero zu beobachten. Der Granit enthält hier zahlreiche grosse z. Th. bis 8 cm lange Feldspatheinsprenglinge und, wenn auch nur spärlich, so doch ziemlich constant, kleine, büschlig gruppirte Turmalinnadeln. Steigt man von hier aus in westlicher Richtung nach dem Sasso alla Guata zu empor, so kann man sich auf diesem Wege davon überzeugen, dass jene porphyrische Varietät ganz allmälig in den normalen Capannegranit übergeht.

Von anderweitigen Fundpunkten turmalinführenden Capannegranits seien noch folgende namhaft gemacht:

1) die Schlucht il Bavatico bei S. Piero (unterhalb des Grotta d'Oggi-Ganges),

2) die Gegend von Pomonte,

3) die Gegend von S. Andrea und Marciana.

Ferner ist es aber auch sehr wahrscheinlich, dass die zahlreichen im Umkreis des Granitmassivs auftretenden turmalinführenden, eruptiven Granitgänge, welche von früheren Forschern für jünger als der Hauptgranit gehalten worden sind, mit dem letzteren in Zusammenhang stehen und als Apophysen desselben aufzufassen sind. Diese Erscheinung,

---

1) L. c. Seite 609.

dass Turmalin den centralen Theilen der Eruptivmasse fehlt, hingegen in den peripherischen sowie in den Apophysen sich einstellt, ist bekanntlich auch bei anderen Granitmassiven mehrfach nachgewiesen worden. Vergleiche hierüber Roth, Allgemeine und chemische Geologie Bd. II Seite 81.

Die im Vorstehenden mitgetheilten Beobachtungen sind insofern von Wichtigkeit, weil durch dieselben der von früheren Forschern angenommene und auch von Nessig als ziemlich schroff geschilderte Gegensatz zwischen der petrographischen Beschaffenheit des Capannegranits und der im mittleren Theile der Insel auftretenden Granitporphyre ganz erheblich abgeschwächt wird und hierdurch die von Cocchi und Lotti vertretene Ansicht, dass die Eruption des letzteren mit der des Capannegranites in zeitlichem Zusammenhang stehe, an Wahrscheinlichkeit gewinnt. Doch dürfte Lotti darin wohl etwas zu weit gehen, wenn er aus obigen Thatsachen folgert, dass sowohl Granit als Granitporphyr und ebenso auch der bei Portoferrajo auftretende Eurit, alle lediglich als in verschiedener Form erstarrte Theile ein und derselben Eruptivmasse zu betrachten seien. Referent hält es vielmehr für wahrscheinlicher, dass die Granitporphyre, wenn sie auch aus demselben Eruptionsherde stammen und derselben Eruptionsperiode angehören dürften, wie der Capannegranit, gleichwohl in der Hauptsache etwas später als letzterer emporgestiegen sind.

Für diese Anschauung sprechen — abgesehen davon, das die von Nessig hervorgehobenen Differenzen in der chemischen Zusammensetzung von Porphyr und Capannegranit mit derselben besser in Einklang stehen als mit Lotti's Theorie, auch folgende von Lotti selbst mitgetheilte Beobachtungen. Nach diesem Forscher setzen nehmlich zwischen Chiessi und Pomonte, ferner bei Mortigliano und auch auf dem Gipfel des Monte Capanne in dem typischen Capannegranit scharf begrenzte Gänge von turmalinführendem Granitporphyr auf, dessen Quarze meist dihexaëdrische Formen aufweisen. Lotti ist nun freilich in Anbetracht dessen, dass bei S. Andrea im typischen Granit auch grössere el-

lipsoidisch begrenzte Massen eines ähnlichen Porphyrs vorkommen, die seiner Meinung nach nur gleichzeitig mit dem Granit entstanden sein können, geneigt, auch oben erwähnte Gänge nur für langgezogene Einschlüsse, also für „Schlieren“ zu halten. Gegen diese Schlussfolgerung ist indessen folgendes einzuwenden:

1) Jene in einer Profilebene ellipsoidisch erscheinenden Massen können, so lange nicht nach allen Seiten hin deren Auskeilen im Granit nachgewiesen ist, sehr gut auch mit Gängen in Verbindung stehen.

2) Fasst man die Granitporphyre für etwas später emporgedrungene Glieder der Granit-Eruption auf, so ist damit noch nicht im mindesten ausgeschlossen, dass nicht auch schon in dem vorwiegend granitisch erstarrten Haupterguss local sich porphyrische Modificationen bilden konnten, die den ein wenig später emporgestiegenen Granitporphyren sehr ähneln.

3) Sind jene Porphyrgänge im Granit gleichzeitig mit letzterem entstandene Schlieren, so sollte man eine verschwommene Begrenzung derselben gegen ihr Nebengestein erwarten. Dies ist aber nach Lotti's eigener Angabe nicht der Fall; von ihm selbst wird vielmehr hervorgehoben, dass die Grenze der Gänge eine scharfe und bestimmte sei.

Sonach dürfte es vorläufig wohl gerathener sein, diese gangartigen Gebilde von Granitporphyr im Granit des Capannegebirges als wirkliche, etwas später als letzterer emporgestiegene Gänge zu betrachten. Sicherer wird sich die vorliegende Frage wohl erst dann entscheiden lassen, wenn umfassende chemische und mikroskopische Untersuchungen über diese Vorkommnisse von Porphyrgesteinen im Capannegebiet vorliegen.

Dass die auf die Haupteruption einer Granitmasse folgenden Nachschübe porphyrisch erstarren, ist nichts ungewöhnliches, vielmehr hat man ähnliches auch in anderen Granitgebieten beobachtet. So weisen z. B. in dem Granitmassiv von Eibenstock in Sachsen die sehr wahrscheinlich grösstentheils etwas später als das grobkörnige Hauptgestein emporgedrungenen mittel- und feinkörnigen Varietäten nicht selten eine ausgezeichnet porphyrische Struk-

tur auf, indem sie nicht nur grössere Feldspathkrystalle, sondern auch zahlreiche dihexaedrische Quarzeinsprenglinge enthalten. Dergleichen Abänderungen sind von Dr. Schröder an vielen Stellen der Gegend von Eibenstock, vom Referenten am Nordabhange des Kuhberges zwischen Schönheide und Auerbach beobachtet worden.

Bei der Besprechung des Verhältnisses vom Porphyr der Inselmitte Elbas zum Capannegranit ist auch noch folgender merkwürdiger Erscheinung zu gedenken, in der sich anscheinend ein tiefgreifender Gegensatz zwischen beiderlei Gesteinen offenbart. Es ist dies ihr verschiedenes Verhalten gegen das Nebengestein. Während nämlich der Capannegranit fast überall dasselbe mehr oder weniger tiefgreifend umgewandelt hat, ist bei den Granitporphyren hiervon sehr wenig zu beobachten, vielmehr setzen Kalke, Mergelschiefer und Sandsteine des Macigno in der Regel ohne irgend welche Spur von Veränderung zu zeigen, bis an die Contactgrenze der Porphyrgänge heran. Nur in einigen wenigen Fällen ist nach Mittheilung von Lotti in nächster Nähe des Contactes bis auf einige Ctm. von demselben eine Härtung des Schiefers oder eine Imprägnation des Kalksteins mit Granat wahrgenommen worden. Wie Gerhard vom Rath bemerkt,[1]) scheint dies Verhalten zum Nebengestein darauf hinzudeuten, dass die Entstehung des Granitporphyrs unter wesentlich anderen Bedingungen erfolgt sein muss, als die des Granits, sei es, dass die Temperatur beider eine verschiedene gewesen oder aber — was wahrscheinlicher — dass sich nur an die Eruption des Granites eine Thätigkeit von Wasser und Dampfquellen geknüpft hat, wodurch allein die plutonischen Contacterscheinungen einigermassen erklärt werden können. Zu Gunsten dieses letzteren Erklärungsversuchs lässt sich auch dle Thatsache anführen, dass in den Granitporphyren der Inselmitte jene dem Capannegranit eigenthümlichen Drusenbildungen vollständig fehlen, welche, wie später gezeigt werden soll, gleichfalls

1) L. c. Seite 682.

Producte der Thätigkeit von mit dem Granit emporgestiegenen Wasser- und Dampfquellen sind. [1])

Ein ganz ähnliches Verhalten zum Nebengestein weisen übrigens die im Umkreis der grossen Granitstöcke des westlichen Erzgebirges auftretenden Granitporphyrgänge auf. Nach Beobachtung von Dr. Schröder haben die an der Westseite des Eibenstocker Massivs bei Zwota im Phyllit vorkommenden z. Th. bis 30 m mächtigen Granitporphyrgänge auch nicht die mindesten contactmetamorphischen Einwirkungen auf den Phyllit ausgeübt. Dasselbe gilt von dem Granitporphyr-Vorkommniss von Dittersdorf unweit Lössnitz.

Wie allbekannt, setzen im Capannegranit und zwar insbesondere in den peripherischen Theilen desselben, bei S. Piero die durch ihren Reichthum an herrlich krystallisirten Mineralien weithin berühmten Turmalingänge auf. So trefflich wir in descriptiv-mineralogischer Beziehung durch die ausgezeichneten Arbeiten von Kranz und Rose, Gerhard vom Rath und d'Acchiardi über diese merkwürdigen Bildungen unterrichtet sind, so weit sind wir noch entfernt von einer Einsicht in die genetischen Verhältnisse derselben. Die mit Bezug hierauf bisher ausgesprochenen Ansichten, gehen weit auseinander.

Savi und die älteren Forscher nahmen eine eruptive Entstehung dieser Gänge an und betrachteten dieselben als Ergüsse eines jüngeren Granits. Demgegenüber bemerkt Gerhard vom Rath treffend: [2])

„Betrachtet man vorurtheilsfrei die elbanischen Gangdrusen, wie sie z. B. in den Sammlungen zu Florenz und Turin sich finden, namentlich jene bis 8 ja 11 cm grossen Turmaline, welche verschiedene Farbenschichten zeigen, die Verwachsungen von Feldspath und Quarz, die Fortwachsungshüllen mancher Feldspathkrystalle, die regel-

---

1) Doch hat Lotti in den Porphyren des Capannegranitgebietes oberhalb Marciana Castello und bei l'Isolotto Adern von turmalinreichem, sowie grosse Feldspathe und Lithionglimmer führendem, granitischem Gesteine beobachtet. (Briefliche Mittheilung.)

2) L. c. Seite 648.

mässige Umwachsung von Lithionglimmer um Beryll, die Bergkrystalle mit ihren Zwillingsflecken, so wird man die Frage, ob solche Bildungen der Erstarrung einer feurig injicirten Masse ihre Entstehung verdanken, schwerlich bejahen können. Alles deutet vielmehr auf sehr allmählich wirkende Kräfte, welche auch die geringsten Minima der Stoffe (die sicherlich weit unter ein Milliontel der Gangmasse betrugen, wie das Zinn und das Cäsium) vereinigten und zu krystallisirten Mineralien gestalteten (Zinnstein und Polux). Auch so nur konnte die symmetrische Erfüllung des Gangraumes zu Stande kommen in denjenigen Gangtheilen, wo die krystallinische Ausbildung ihren höchsten Grad erreichte.“ Demnach lässt sich also wenigstens soviel behaupten, dass die Turmalin-Gänge wahrscheinlich wässrigen Lösungen ihre Entstehung verdanken. Woher stammen aber diese Lösungen? Gerhard vom Rath bekennt sich zu der Ansicht, dass dieselben als heisse Quellen aus der Tiefe der Erde emporgedrungen seien. Gleichwohl verhehlt er sich nicht die Bedenken, welche dieser Ansicht entgegenstehen. Er selbst giebt an, dass am Monte Motterone zu Baveno und in den Mourne Mountains in Irland es nicht in die Tiefe setzende Gänge, sondern ringsgeschlossene Drusen sind, welche mineralführend erscheinen.

Auch Lotti betont diese letztere Thatsache und theilt mit, dass ähnliche, völlig geschlossene Drusen auch im Granit von S. Piero vorkommen. In Anbetracht dessen ist genannter Forscher geneigt, die von Credner und Sterry Hunt für ähnliche Gangvorkommnisse aufgestellte Theorie zu acceptiren und somit also auch die Gänge von S. Piero als Producte der Lateralsecretion, der Auslaugung des Nebengesteines durch Sickerwässer zu betrachten.[1]) Indessen ist nicht zu verkennen, dass man auch mit dieser Theorie — wenn man sie auf die Vorkommnisse Elbas anwendet — auf erhebliche Schwierigkeiten stösst. Vor allem sei darauf aufmerksam ge-

1) Laut brieflicher Mittheilung hat Herr Lotti neuerdings diese Ansicht aufgegeben und sich der vom Referenten aufgestellten und im nachfolgenden näher entwickelten Hypothese angeschlossen.

macht, dass die gleichen turmalinreichen Gänge nicht nur im Capannegranit, sondern auch in den diesen umgebenden Gesteinen auftreten und zwar z. T. in ziemlich beträchtlicher Entfernung von der Granitgrenze. Referent fand z. B. in der Gegend südlich von Pomonte, mehrere hundert Meter weit von der Granitgrenze in einem harten, feinkörnigen, glimmerführenden Sandstein ein 1 cm starkes Turmalingangtrum, welches aus Quarz sowie am Salband angehäuften schwarzen Turmalinnadeln bestand und in dessen Mitte auch spärlich rother Turmalin zu beobachten war.

Ferner wurde auch an dem von S. Illario herabführenden Wege unweit einer kleinen Capelle mitten im Serpentin ein granitischer Gang wahrgenommen, welcher durch lagenweise angehäuften Turmalin und Quarz eine deutlich symmetrisch-gebänderte Structur erhielt.

Von diesen Vorkommnissen dürfte sich schwerlich behaupten lassen, dass sie durch Lateralsecretion entstanden seien, da doch wohl kaum anzunehmen ist, dass durch Auslaugung von Serpentin und Sandstein ähnliche Gangausfüllungen entstehen können, wie durch solche von Granit. Auch die Annahme, dass diese Gänge durch aus dem Granit stammende Lösungen gebildet worden seien, ist bei der immerhin beträchtlichen Entfernung letzteren Gesteines unwahrscheinlich.

Ferner aber vermag die Lateralsecretionstheorie auf die Frage nach der Herkunft des Bor's, welches doch in den Turmalingängen in ziemlich beträchtlicher Menge aufgespeichert ist, nur ungenügende Auskunft zu geben. Zwar enthält der Capannegranit selbst als accessorischen Bestandtheil etwas Turmalin, doch nur ganz local und auch stets in spärlicher Menge. Zudem können diese Turmaline auch insofern nicht als Lieferanten des zur Bildung der Gangturmaline nöthigen Bor's betrachtet werden, als dieselben fast durchweg noch sehr frisch sind und auch bei sonst ziemlich stark verwitterter Beschaffenheit des übrigen Gesteins noch glänzende Krystallflächen aufweisen.

Wie man sieht, lassen sich also gegen alle drei bisher

aufgestellten Hypothesen schwerwiegende Gründe geltend machen. Soll man nun voll Resignation sich mit der am wenigsten unwahrscheinlichen von denselben begnügen oder ist noch eine vierte denkbar, welche mit den thatsächlichen Verhältnissen besser in Einklang steht, als die andern? Referent glaubt, dass letzteres der Fall ist und gestattet sich diese Behauptung im Nachfolgenden näher zu begründen.

Gerhard vom Rath setzt bei seinem Erklärungsversuch voraus, dass die turmalinführenden Gänge respective Drusen sich erst längere Zeit nach der Erstarrung des Granits gebildet haben. Sollten dieselben indessen vielleicht nicht auch während dieses Vorgangs entstanden sein können, so dass sie also gewissermassen als Primärtrümer im Sinne Lossens zu betrachten wären? Es weisen ja verschiedene Thatsachen, insbesondere die grossartigen Contactphänomene, die sich regelmässig im Umkreis der grösseren Granitmassive beobachten lassen, nachdrücklich darauf hin, dass das Wasser bei der Eruption dieses Gesteins eine sehr bedeutende Rolle gespielt hat. Ferner steht es nach neueren Untersuchungen wohl ausser Zweifel, dass Borsäureexhalationen ziemlich häufig begleitende Erscheinungen von Graniteruptionen gewesen sind. Wenn nun dies der Fall, dann ist es auch nicht unwahrscheinlich, dass diese Dämpfe während der allmählichen Abkühlung der Granitmasse sich theilweise zu heissen Lösungen condensirt haben, welche mit kieselsauren und borsauren Verbindungen beladen, theils im Granit selbst, theils — durch Dampfkraft hinausgetrieben — in Spalten der benachbarten Gesteine circulirten und hier wie dort zur Bildung von turmalinreichen Gängen respective Drusen Anlass gaben.

Die vorliegende Hypothese giebt zunächst auf alle Fälle mit Bezug auf die Frage nach der Herkunft des Bor eine befriedigende Antwort und erklärt auch ungezwungen das Vorkommen von Turmalingängen in den verschiedenartigen, den Granit umgebenden Gesteinen. Sodann aber wird vom Standpunkt derselben aus auch die Gerhard vom Rath's Theorie entgegenstehende Thatsache verständlich,

dass im Granit neben weithin fortstreichenden Turmalingängen auch völlig geschlossene mineralführende Drusen vorkommen. Letztere sind nach vorliegender Hypothese wahrscheinlich Hohlräume, die ihre Mineralauskleidung bereits während der Erstarrung der sie unmittelbar umgebenden Gesteinsmasse erhielten, während die Gänge dadurch entstanden dass in schon erstarrten Theilen der Eruptivmasse sich Spalten bildeten, welche durch aus tieferen, noch flüssigen Theilen aufsteigende Lösungen und Dämpfe mit Mineralmasse ausgefüllt wurden.

Mit dieser Auffassung steht auch besser als mit den anderen Erklärungsversuchen die merkwürdige Thatsache in Einklang, dass der Gegensatz zwischen echteruptiven Granitgängen uud granitischen Mineralgängen durch allerhand Zwischenformen vermittelt wird, von denen man nicht weiss, ob man sie der einen oder der anderen Gruppe von Gängen zurechnen soll. Schon Gerhard vom Rath bemerkt mit Bezug hieranf, dass die Gänge von S. Piero, welche in ihrer typischen Ausbildung wahre Drusengänge darstellen, mit vollkommener Krystallisation edler Mineralien, an andern Stellen zu einem feinkörnigen weissen Gestein herabsinken, dessen Salbänder von schwarzem Turmalin begleitet werden.[1])

Lotti theilt mit, dass im Umkreis des Capannemassivs ziemlich häufig Gänge mit deutlich bandförmigen, symmetrisch angeordneten Zonen vorkommen, und ist geneigt, dieselben in Anbetracht dessen, dass sie mit den eruptiven Granitgängen durch Uebergänge verknüpft sind, zu letzteren zu stellen. Referent hat derartige problematische Gänge namentlich bei S. Piero sowie bei Pomonte (am linken Gehänge des hier ausmündenden Thales) beobachtet.

Bekennt man sich nun zu der Ansicht, dass die Bildung der turmalinführenden Gänge mit der des eruptiven Granits in zeitlichem Zusammenhang stehe, so ist wenigstens die Möglichkeit einer Erklärung von jener eben geschil-

---

1) L. c. Seite 645.

derten Thatsache gegeben. Denn es lässt sich alsdann annehmen, dass bei der Bildung jener Zwitterdinge zwischen Mineral- und Eruptivgang beide Prozesse, nämlich Mineralausscheidung aus Lösungen und Injection von feurigflüssiger Eruptivmasse, thätig gewesen sind, und zwar vielleicht in der Weise, dass Spaltenhohlräume zuerst auf wässrigem Wege mit Turmalin und Quarz ausgekleidet und sodann durch Eruptivmasse völlig gefüllt wurden; oder aber man kann sich denken, dass unter dem Einfluss von hohem Druck bei starkem Zudrang von Lösungsmaterial der Prozess der Mineralbildung aus letzterem nicht selten einen stürmischen Verlauf nahm und dass hierdurch eine mehr regellos körnige, derjenigen der Eruptivgänge sich nähernde Structur der Gangmasse bedingt wurde.[1])

Zum Schluss sei es noch gestattet, einen Blick auf die berühmten, in genetischer Beziehung höchst merkwürdigen und interessanten Eisenerzlagerstätten Elba's zu werfen.

Wie bereits früher erwähnt, treten dieselben fast ausschliesslich in dem älteren Schichtencomplexe an der Ostküste der Insel auf, sind jedoch — und dieses ist ein wichtiges Resultat der neueren Untersuchungen Lottis, — an kein bestimmtes Niveau innerhalb dieser Schichtenreihe gebunden. So liegen z. B. die Vorkommnisse von Rio Albano und Calendozio zwischen Permschichten und den bunten Schiefern des Lias, die von Rio Marina und Vigneria innerhalb des Perm, die Lager von Terranera, Cala Ginevra und Calamita endlich im Praesilur. Bei Capo Presso setzen Adern von Eisenglanz sogar in die Lias und Eocängesteine hinein. Hieraus geht hervor, dass die vorliegenden Erzlagerstätten, obwohl sie grossentheils als dem Sedimentärgebirge concordant eingeschaltete Lagermassen erscheinen, nicht gleichzeitig

---

1) Die vorstehenden Erörterungen über die Entstehung der Turmalinführenden, granitischen Gänge von Elba sind längere Zeit vor dem Erscheinen des Werkes von J. Lehmann: Ueber die Entstehung der altkrystallinen Schiefergesteine, niedergeschrieben worden, in welchem sich sehr ähnliche Ideen mit Bezug auf die granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges entwickelt finden. (Das Manuscript dieser Arbeit wurde bereits am 10. Januar der Redaction übergeben.)

mit den sie umschliessenden Gesteinen entstanden, sondern später in diese einfiltrirt worden sind.

Die Lager bestehen bekanntlich vorwiegend aus Eisenglanz und dichtem Rotheisenstein, welcher jedoch nicht selten in Folge späterer Hydratisirung in Brauneisenstein übergeht. Hierzu gesellen sich in mehr untergeordneten Massen Magneteisenerz und Schwefelkies. Sämmtliche genannte Mineralien treten auch nicht selten in netzförmig verzweigten Adern und Gängen innerhalb der die Erzlager einschliessenden Gesteine auf.

Schon früheren Forschern war es sehr wohl bekannt, dass in der Nähe der eigentlichen Erzlager, z. Theil auch innig mit denselben vergesellschaftet, nicht selten eine merkwürdige aus Pyrit, Epidot, Ilvait und Granat bestehende Mineralmasse zu beobachten ist, welche theils stockartige, theils gangähnliche Massen bildet. So sind insbesondere die Vorkommnisse von Calamita, Cala Ginevra und Rio schon vielfach erwähnt und beschrieben worden. Lotti ist es bei seinen Untersuchungen geglückt, noch eine ganze Anzahl bisher unbekannter Vorkommnisse jener Bildung und zwar stets in Gesellschaft von Eisenerzlagerstätten aufzufinden, so bei Rio Albano und Calendozo, am Monte Arco, bei Terra nera und an verschiedenen Punkten des Golfes von Stella.

Hierdurch wird es sehr wahrscheinlich gemacht, dass Erzlager und jene Silikatmasse in irgend welcher genetischen Beziehung zu einander stehen. — Ganz ähnliche Silicatbildungen kommen übrigens auf dem benachbarten Continente bei Campiglia maritima und bei Massa maritima vor. Bei ersterem Orte erscheinen in einem weissen, vielleicht dem Lias zugehörigen Marmor zwei $1\frac{1}{2}$ Miglien weit verfolgbare z. Th. bis 40 m mächtige Gänge, welche hauptsächlich aus strahligem Mangankalkaugit, Manganaugit, Liëvrit nebst zurücktretendem Epidosit bestehen und die ausserdem Nester von Kupferkies, Zinkblende und Bleiglanz umschliessen.[1]) Diese Gänge werden wiederum von zwei

1) Gerhard vom Rath, Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesellschaft 1868 S. 345.

Eruptivgängen durchsetzt. — Bei Massa maritima hingegen treten mitten im eocänen Kalkschiefer concordant eingeschaltete Bänke von Epidot und strahligem Augit auf, welche nach Gerhard vom Rath den Eindruck machen, als ob sie durch Umwandlung von kalkigen und kalkigthonigen Schichten in Silicatmasse entstanden seien.[1]

Was das Verhältniss der Eisenerzlagerstätten zu den Granitgesteinen Elbas anlangt, so theilt Lotti (in einer brieflichen Zuschrift) hierüber mit, dass bei Terranera und Cala Ginevra die Granitgänge von Magneteisenerzadern durchsetzt werden.

Ferner liegt mit Bezug hierauf eine recht interessante ältere Beobachtung von Kranz vor.[2]) Derselbe berichtet, dass im westlichen Inseltheile bei Procchio an der Grenze von Capannegranit und Marmor ein circa 2 m mächtiges Lager aufsetzt, welches in oberen Teufen aus Eisenocker und Braunspath besteht, tiefer unten aber auch Partien von Eisenglanz enthält. Diese Beobachtung gewinnt dadurch an Bedeutung, dass nach Lotti auch bei Gavonarro auf dem gegenüberliegenden Festlande und auf der Insel Giglio an der Contactgrenze von Granit und Sedimentgesteinen Eisenerzlagerstätten auftreten, von denen insbesondere die auf Giglio den elbanischen sehr ähnlich zu sein scheinen.

Aus den im Vorstehenden mitgetheilten Thatsachen dürfte sich nach Lotti mit Bezug auf die genetischen Verhältnisse der Eisenerzlagerstätten folgendes ergeben. Dieselben sind wahrscheinlich relativ jugendlichen, vielleicht nacheocänen Alters und dürften vielleicht auf die Weise entstanden sein, dass aus der Tiefe stammende eisenhaltige Quellen in Schichten der verschiedensten Formationen und zwar insbesondere in Kalksteinen Höhlungen ausgewaschen und hier sowie auf Spalten Erz abgesetzt haben. Zu demselben Resultat ist nach

---

1) Gerhard vom Rath, Zeitschr. der deutsch. geolog. Gesellschaft 1873 S. 131.

2) Kranz, Geogn. Beschr. von Elba Seite 47.

Mittheilung Lotti's der ausgezeichnete Kenner der Erzlagerstätten Elbas, der Ingenieur Cykowsky gelangt. Doch ist dieser letztere mit Bezug auf die Augit-Ilvaitgesteine anderer Ansicht als Lotti. Während Cykowsky nämlich dieselben für eruptiv hält und in ihnen gewissermassen die Metallbringer sieht, von denen die eisenhaltigen Quellen ausgeströmt sind, glaubt Lotti, dass diese Gesteine ebenso wie die Eisenerzlagerstätten durch aufsteigende Quellen gebildet worden seien. Für die eruptive Entstehung ist hauptsächlich geltend gemacht worden, dass bei Calamita mitten in der Augit-Ilvaitmasse grosse Kalkschollen vorkommen. Doch kann man diese ebenso gut auch als Reste eines im Uebrigen durch Eisenerz- und Ilvaitmasse verdrängten Kalklagers auffassen.

Die Condensation des Benzaldehyds mit Nitromethan und Nitroaethan.

Von

Dr. Bernhard Priebs.

Aldehyde bilden vielfach mit Körpern, in denen man an Carbonyl gebundenes Methyl oder Methylen annimmt, Condensationsprodukte. Besonders leicht findet, wie Claisen und Crismer[1]), Komnenos[2]), sowie Claisen und Matthews[3]) gezeigt haben, die Condensation mit Malonsäureester und Acetessigester statt. also mit Körpern, welche an zwei Carbonyle gebundenes Methylen enthalten. Da andererseits Versuche, Aldehydreste in nicht an Carbonyl gebundenes Methyl oder Methylen einzuführen, erfolglos waren, so ist die Annahme wahrscheinlich, dass durch den Einfluss des Carbonyls auf das mit ihm verbundene Methyl oder Methylen deren Wasserstoffatome leicht beweglich und des Austausches gegen Aldehydreste fähig werden. Diese Annahme wird auch durch andere Reactionen des Malonsäureesters und Acetessigesters unterstützt, bei welchen der Einfluss des Carbonyls ebenfalls deutlich hervortritt. Namentlich ist dies der Fall bei der Einwirkung von Metalloxyden auf die genannten Ester, durch welche Verbindungen entstehen, in denen an Kohlenstoff gebundener Wasserstoff durch Metall vertreten ist.

---

1) Ann. d. Chem. 218, 129.
2) „ „ „ 218, 145.
3) „ „ „ 218, 170.

Auch in den Nitroparaffinen ist an Kohlenstoff gebundener Wasserstoff durch Metalle vertretbar; augenfällig übt die Nitrogruppe in diesen Verbindungen auf den Wasserstoff einen ähnlichen Einfluss aus, wie das Carbonyl im Malonsäureester und Acetessigester.

Es stand daher zu erwarten, dass auch die Nitroparaffine mit Aldehyden zu Condensationsproducten zusammentreten würden. Herr Prof. Volhard veranlasste mich, in dieser Richtung Versuche anzustellen.

Ich habe zunächst das Verhalten des Benzaldehyds, bei welchem sich am ehesten krystallisirende Körper erwarten liessen, studirt und ihn auf Nitromethan und Nitroaethan einwirken lassen.

Wenn die Condensation von Benzaldehyd und Nitromethan analog der von Benzaldehyd mit Malonsäureester und Acetessigester verlief, so war ein ungesättigter, nach der Formel

$$C_6H_5-CH=CHNO_2$$

zusammengesetzter Nitrokohlenwasserstoff zu erwarten. Indessen konnte die Condensation auch ohne Wasseraustritt vor sich gehen oder so erfolgen, wie sie nach Komnenos[1]) bei Acetaldehyd und Aethylmalonat zum Theil stattfindet. Unter diesen Voraussetzungen konnte entweder ein nitrirter, secundärer Alkohol:

$$C_6H_5-CHOH-CH_2NO_2,$$

oder ein zweifach nitrirter, gesättigter Kohlenwasserstoff·

$$C_6H_5-CH\begin{matrix}/CH_2NO_2\\ \backslash CH_2NO_2\end{matrix}$$

entstehen. Es sei vorweg bemerkt, dass die Reaktion in der erstangedeuteten Richtung verläuft und dass das Hauptprodukt derselben

Phenylnitroaethylen: $C_6H_5-CH=CHNO_2$

ist.

---

1) Ann. d. Chem. 218, 146.

I.

Benzaldehyd und Nitromethan. Phenylnitroaethylen.

Benzaldehyd und Nitromethan mischen sich ohne Temperaturerhöhung. Die Mischung beider Körper zeigt auch nach längerem Stehen keine Veränderung. Ebensowenig findet eine Einwirkung statt, wenn man das Gemisch mit einigen Tropfen Kali- oder Natronlauge oder mit Salzsäuregas sättigt und einige Tage stehen lässt. In letzterem Falle färbt sich die Flüssigkeit allmählich roth bis braun, aber diese Färbung zeigt mit Salzsäuregas gesättigter Benzaldehyd allein ebenso. Auch bei Wasserbadwärme wirken Benzaldehyd und Nitromethan weder allein, noch auf Zusatz von Kalilauge auf einander ein. Als ich jedoch eine Mischung von Nitromethan und Benzaldehyd im Verhältniss der Molekulargewichte im geschlossenen Rohre mehrere Stunden lang bei 220° erhitzte, fand ich nach dem Erkalten den Rohrinhalt in zwei Schichten gesondert. Beim Oeffnen des Rohres entwich unter bedeutendem Druck ein nicht brennbares Gas, das gegen 40% Kohlensäure enthielt. Von den zwei Schichten bestand die obere aus Wasser aus der unteren Schicht, die stark nach Bittermandelöl roch undurchsichtig, von schwarzbrauner Farbe und sehr zähflüssig war, versuchte ich zunächst, durch Schütteln mit, einer Lösung von saurem, schwefligsauren Natron den Benzaldehyd zu entfernen und so das Condensationsprodukt aus der Reaktionsmasse zu isoliren. Da ich auf diese Weise nicht zum Ziele kam, destillirte ich eine auf's Neue dargestellte Probe mit Wasserdampf. Zunächst ging mit den Wasserdämpfen Benzaldehyd über; darauf verschwanden die Tropfen desselben und die nunmehr nur noch trübe Flüssigkeit besass einen höchst durchdringenden, zu Thränen reizenden, an Zimmt erinnernden Geruch. Dieser Theil wurde besonders aufgefangen. Als die übergehende Flüssigkeit den Geruch nicht mehr zeigte, wurde mit der Destillation aufgehört. Im Destillationskolben war eine bedeutende Menge eines braunen, beim Erkalten fest und spröde werdenden Harzes verblieben, aus welchem kein krystallisirtes Product erhalten werden konnte. Beim Versuch das

Harz zu destilliren, trat Zersetzung und völlige Verkohlung ein. Aus dem nach Zimmt riechenden Theile des Destillates hatte sich jedoch nach einigen Stunden eine geringe Menge feiner, gelblich weisser Nädelchen abgeschieden, die sich bei der qualitativen Prüfung stickstoffhaltig erwiesen. Nachdem eine zur Analyse hinreichende Menge der Substanz erhalten worden war, wurde dieselbe verbrannt. Der Kohlenstoffgehalt der Verbindung deutete auf eins der erwarteten Condensationsprodukte, auf Phenylnitroaethylen.

0,1153 g Substanz gaben 0,0619 g H_2O, entspr. 0,006878 g H = 5,97 % und 0,2721 g CO_2, entspr. 0,074209 g C = 64,45 %.

Berechnet für $C_6H_5-CH=CHNO_2$	Gefunden
C = 64,43 %	64,45 %
H = 4,70 „	5,97 „

Der Körper war bei dem oben beschriebenen Verfahren in unverhältnissmässig geringer Menge entstanden, so dass die zur Analyse verwandte Menge die Ausbeute aus ungefähr 10 g Nitromethan darstellte. Der Grund davon war offenbar der, dass der entstandene Körper bei der zur Condensation angewandten, hohen Temperatur sich weiter zersetzte. Versuche, den Körper bei niedrigerer Temperatur durch länger andauerndes Erhitzen zu erhalten, waren erfolglos, unter 200° trat keine Condensation ein. Ich versuchte daher, durch Zusatz von wasserentziehenden Mitteln die Reaktion zu erleichtern und die Bildungstemperatur des Körpers herabzusetzen. Concentrirte Mineralsäuren waren von vornherein ausgeschlossen, da durch dieselben Nitromethan in höherer Temperatur zersetzt wird, auch Eisessig zeigte sich völlig unbrauchbar. Bei Zusatz von saurem, schwefelsauren Kali fand zwar die Condensation schon bei 190° statt, aber das Gewicht der erhaltenen Substanz betrug immerhin nur 7 % von dem des angewandten Nitromethans. Bessere Resultate gab die Anwendung von Chlorzink und es konnte ein Verfahren ausgearbeitet werden, nach welchem man das Phenylnitroaethylen ziemlich bequem und mit befriedigender Ausbeute darstellen kann.

Darstellung des Phenylnitroaethylens.

Zur Darstellung von Phenylnitroaethylen mischt man Benzaldehyd und Nitromethan im Verhältniss ihrer Moleku-

largewichte und giebt auf 25 g der Mischung 1,5 g Chlorzink zu. Das Gemisch schmilzt man in starkwandige Glasröhren ein und erhitzt dieselben ungefähr 8 Stunden lang bei 160°. Beim Oeffnen der erkalteten Röhren entweicht unter mässigem Drucke eine geringe Menge Gas. Der Inhalt der Röhren bildet zwei Schichten; die untere besteht aus wässriger Chlorzinklösung, die obere, welche zwar dunkelbraun gefärbt, aber bei gutem Verlaufe der Operation noch durchscheinend ist, enthält ausser den nicht in Reaktion getretenen Resten von Benzaldehyd und Nitromethan, das gebildete Phenylnitroaethylen und durch weitere Zersetzung entstandenes Harz. Man unterwirft das Produkt der Destillation mit Wasserdampf. Zunächst geht dabei hauptsächlich Nitromethan, dann ein Gemisch von Nitromethan und Benzaldehyd und darauf Benzaldehyd über. Wenn die Tropfen des übergehenden Benzaldehyds einen zimmtartigen Geruch annehmen, ein Zeichen, dass Phenylnitroaethylen mit überzudestilliren beginnt, fängt man das Destillat in kleinen Antheilen im Reagirrohr auf und prüft, ob die darin schwimmenden Tropfen beim Abkühlen, Schütteln, eventuell beim Zusatz eines Krystalles von Phenylnitroaethylen erstarren. Sobald dies geschieht, legt man eine neue Vorlage vor und leitet die Destillation derart, dass das Destillat noch warm, also das Phenylnitroaethylen noch flüssig in die Vorlage gelangt; andernfalls tritt leicht Verstopfung des Kühlrohrs ein. In der Vorlage erstarrt das Phenylnitroaethylen beim Erkalten in prachtvollen, oft das ganze Gefäss durchsetzenden, spiessigen Krystallen. Man destillirt so lange, als die übergehende Flüssigkeit noch durch Tröpfchen von Phenylnitroaethylen getrübt ist und lässt zur völligen Abscheidung derselben das Destillat eine Nacht stehen. Das Produkt wird dann abfiltrirt und zwischen Fliesspapier abgepresst. Man erhält es so in fast reinem Zustande; zur völligen Reinigung wird es am besten aus Petrolaether umkrystallisirt. Das vom Phenylnitroaethylen abfiltrirte Wasser enthält nur Spuren davon gelöst, so dass ihre Gewinnung durch Ausschütteln mit Aether kaum lohnend erscheint.

Im Destillirkolben bleibt ein dunkelbraunes, in der

Kälte sprödes Harz zurück, dessen Menge bei gut gelungener Operation nicht eben bedeutend ist.

Das anfangs übergetriebene Gemenge von Nitromethan und Benzaldehyd wird von dem mit übergegangenem Wasser auf dem Scheidetrichter getrennt. Man gewinnt aus dem Wasser durch wiederholte Destillation noch ziemlich beträchtliche Mengen von Benzaldehyd und Nitromethan, die man mit der Hauptmenge vereinigt. Das so zurückgewonnene Gemisch der Ausgangsprodukte wird wieder mit Chlorzink eingeschmolzen und auf's Neue acht Stunden bei 160° erhitzt. Da das Gemenge Wasser enthält, nimmt man zweckmässig etwas mehr Chlorzink, etwa 3 g auf 25 g Gemisch. Man wiederholt die Operationen, so lange man noch Phenylnitroaethylen erhält.

Den Zusatz von Chlorzink wesentlich zu erhöhen und die Dauer des Erhitzens zu verlängern, um die Einwirkung von Benzaldehyd auf Nitromethan sich in einer Operation vollenden zu lassen, hat sich als durchaus unvortheilhaft erwiesen. Die Ausbeute wird dadurch sehr herabgedrückt und die Harzmenge erheblich vermehrt.

Die Ausbeute an Phenylnitroaethylen beträgt bei der ersten Operation 30—40% der theoretischen Menge, bei den nachfolgenden Operationen wird sie kleiner. Die Gesammtausbeute erreicht ca. 60%. Nachfolgende Zahlen geben ein Bild von der Vertheilung der Ausbeute auf die einzelnen Operationen.

I. 239 g Gemisch gaben 70,5 g Phenylnitroaethylen = 33% der berechneten Menge. Zurückgewonnen wurden:

II. 132 g Gemisch. Diese gaben 36,8 g Phenylnitroaethylen . . . . . = 31% der berechn. Menge. Zurückgewonnen wurden:

III. 96 g Gemisch. Diese gaben 11,5 g Phenylnitroaethylen . . . . . = 19% der berechneten Menge.

Das hierbei zurückgewonnene Gemisch wurde für sich nicht weiter verarbeitet, sondern mit Gemischen, die bei anderen Darstellungen nach dreimal wiederholter Operation erhalten worden waren, vereinigt. Dieselben gaben nur

noch geringe Mengen von Phenylnitroaethylen. Die Gesammtausbeute betrug bei der angeführten Darstellung ungefähr 56% der berechneten.

Phenylnitroaethylen.

$C_6H_5–CH=CHNO_2$.

Das Phenylnitroaethylen besitzt einen ausgezeichneten, durchdringenden Zimmtgeruch, der besonders lebhaft hervortritt, wenn man es mit Wasser kocht, mit dessen Dampf es leicht flüchtig ist. Es schmeckt zugleich süss und brennend. Auf die Haut gebracht, röthet es dieselbe stark und bewirkt lebhaftes Brennen; die Schleimhäute des Auges und der Nase werden von mit Phenylnitroaethylen beladenen Wasserdämpfen stark afficirt. Das Phenylnitroaethylen ist wenig löslich in heissem und so gut wie unlöslich in kaltem Wasser, dem es aber doch seinen Geruch mittheilt. Es löst sich sehr leicht in Aether, Schwefelkohlenstoff, Benzol und Chloroform, leicht in Eisessig und Alkohol, weniger leicht in Petroläther. Aus heissem Petroläther umkrystallisirt, bildet es schöne, in der Flüssigkeit irisirende gelbe Nadeln, bei langsamem Verdunsten seiner Lösungen wurde es in dickeren, gut ausgebildeten, bis zu 2 cm grossen Prismen erhalten. Der Schmelzpunkt des Phenylnitroaethylens liegt bei 58°; es destillirt unter starker Zersetzung zwischen 250° und 260°, wobei im Rückstand schliesslich eine blasige Kohle bleibt. Bei der Analyse lieferte es folgende, für die Formel $C_6H_5–CH=CHNO_2$ stimmende Zahlen:

I. 0,184 g Substanz gaben 0,0827 g H_2O, entspr. 0,0092 g H = 5,00% und 0,4346 g CO_2, entspr. 0,11853 g C = 64,43%.

II. 0,2357 g Substanz gaben 0,115 g H_2O, entspr. 0,01288 g H = 5,08% und 0,598 g CO_2 entspr. 0,1631 g C = 64,29%.

III. 0,1323 g Substanz gaben 0,3137 g CO_2, entspr. 0,08555 g C. = 64,67%.

IV. 0,2161 g Substanz gaben 19 cc feuchten N bei 21,5° und 754 mm, entspr. 16,9333 cc trocknen N bei 0° und 760 mm = 0,02125 g N = 9,84%.

V. 0,4325 g Substanz gaben 38 cc feuchten N bei 20,5° und 758 mm, entspr. 34,278 cc trocknen N bei 0° und 760 mm = 0,04302 g N = 9,95%.

Berechnet für $C_6H_5–CH=CHNO_2$

C = 64,43%
H = 4,70 „
N = 9,40 „

	Gefunden:			
I.	II.	III.	IV.	V.
C = 64,43%	64,29%	64,67%	—	—
H = 5,00 „	5,08 „	—	—	—
N = —	—	—	9,84%	9,95%.

Die vorerwähnten Eigenschaften des Phenylnitroaethylens machten seine Identität mit dem Nitrostyrol von Simon[1] wahrscheinlich und liessen eine Vergleichung beider Körper nothwendig erscheinen. Simon erhielt dieses Nitrostyrol in sehr geringer Menge beim Kochen von Styrol mit Salpetersäure, bei welcher Operation als Hauptprodukt Benzoësäure resp. Nitrobenzoësäure entsteht. Blyth und Hofmann[2], welche das Nitrostyrol auf gleiche Weise darstellten, zuerst analysirten und seine Zusammensetzung der Formel $C_8H_7NO_2$ entsprechend fanden, betrachteten es als ein Analogon des Nitrobenzols. Sie versuchten vergebens, durch Abänderung der Darstellungsweise die Ausbeute zu verbessern nnd gelangten weder durch Anwendung von gekühlter rauchender Salpetersäure, noch von salpetriger Säure zum Ziel. Späterhin hat sich nur noch Alexejew[3] mit dem Nitrostyrol beschäftigt; er giebt den Schmelzpunkt desselben zu 56—57° an.

Ich stellte mir zunächst das Nitrostyrol nach der Methode dar, welche nach Blyth und Hofmann noch die verhältnissmässig beste Ausbeute giebt. Ich liess Styrol in mit Eiswasser gekühlte, rauchende Salpetersäure tropfen, fällte mit Wasser und destillirte die halbweiche, harzige Masse in einem Strome von Wasserdampf. Die spärlich übergehenden Oeltropfen zeigten genau den Geruch des Phenylnitroaethylens und erstarrten nach einiger Zeit. Nachdem durch wiederholte Operationen eine hinreichende Menge erhalten worden war, wurde das Produkt abgepresst und aus Petroläther umkrystallisirt. Die erhaltenen Krystalle zeigten in Bezug auf Form, Farbe, Löslichkeit und Schmelzpunkt völlige Uebereinstimmung mit Phenylnitroaethylen, hatten denselben Geruch und dieselbe Wirkung

1) Ann. d. Chem. 31, 269.
2) Ann. d. Chem. 53, 207.
3) Berl. Ber. VI, 1209.

auf die Haut, wie jenes und lieferten das gleiche Dibromid und dasselbe polymere Produkt, welche als Derivate des Phenylnitroaethylens späterhin Erwähnung finden werden.

Das Simon'sche Nitrostyrol ist daher unzweifelhaft identisch mit Phenylnitroaethylen.

Die Entstehung des Phenylnitroaethylens aus Styrol durch Salpetersäure ist einigermassen befremdend. Man weiss zwar durch Haitinger[1]), das Isobutylen

$$(CH_3)_2=C=CH_2$$

durch Salpetersäure in Nitrobutylen

$$(CH_3)_2=C-C\begin{matrix}H\\ \\ NO_2\end{matrix}$$

übergeführt wird und Friedländer und Mähly[2]) haben gezeigt, dass p-Nitrozimmtsäure bei weiterer Nitrirung eine Dinitrozimmtsäure resp. ein Dinitrostyrol liefert, welche die eine Nitrogruppe in der Seitenkette enthalten:

$$C_6H_4\begin{matrix}(IV)\,NO_2\\ (I)CH-CNO_2-COOH\end{matrix} \qquad \text{resp.} \quad C_6H_4\begin{matrix}(IV)\,NO_2\\ I)\,CH=C\end{matrix}\begin{matrix}H\\ \\ NO_2\end{matrix}$$

indessen ist es doch auffallend, dass ein aromatischer Kohlenwasserstoff zunächst in der Seitenkette nitrirt wird. Mittlerweile hat H. Erdmann gefunden, dass auch Phenylisocrotonsäure[3]) in der Seitenkette nitrirt wird und dabei Phenylnitroaethylen liefert. Auch aus Phenylcrotonsäure[4]) und Zimmtsäure[5]) hat derselbe durch Behandlung der ätherischen Lösungen mit Salpetrigsäureanhydrid Phenylnitropropylen resp. Phenylnitroaethylen erhalten.

Gelegentlich der Bereitung des zur Vergleichung nothwendigen Nitrostyrols aus Styrol habe ich einige Versuche angestellt, um das Phenylnitroaethylen aus Styrol mit besserer Ausbeute darzustellen, als man nach den von Blyth und Hofmann angegebenen Verfahrungsweisen erhält. Ich lasse die Versuche hier folgen.

---

1) Ann. d. Chem. 193, 366 und Monatshefte 1881, 286.
2) Berl. Ber. XVI, 848.
3) „ „ XVII, 412.
4) Nach gefälliger Privatmittheilung.
5) Desgleichen.

Styrol gegen Salpetersäure und Salpetrigsäureanhydrid.

Blyth und Hofmann geben in ihrer oben citirten Abhandlung an, dass sie auch bei vorsichtigem Operiren die Bildung von rothen Dämpfen, d. h. Oxydation des Styrols nicht vermeiden konnten. Da diese Oxydation möglicherweise die Ursache der schlechten Ausbeute war, versuchte ich zunächst auf Styrol in eisessigsaurer Lösung wenig mehr als die berechnete Menge Salpetersäure einwirken zu lassen. Jedoch trat weder in der Kälte, noch beim Erhitzen auf dem Wasserbad Nitrirung ein. Salpeterschwefelsäure anzuwenden, war unmöglich, da Styrol durch Schwefelsäure sofort polymerisirt wird. So versuchte ich, die Oxydation durch starke Abkühlung zu vermeiden und verfuhr folgendermassen:

5 g Styrol wurden durch eine Kältemischung unter — 15° abgekühlt und tropfenweise zu der zehnfachen Menge ebenfalls unter —15° abgekühlter, rauchender Salpetersäure gesetzt. Die Mischung erwärmte sich nie über —10°, entwickelte keine Spur rother Dämpfe und schied, auf Eis gegossen, eine feste, gut aussehende, gelbe, körnige Masse ab, die jedoch weder Phenylnitroaethylen noch p-Nitrophenylnitroaethylen enthielt, welch letzteres beim Nitriren von Phenylnitroaethylen in der Kälte entsteht. Die Substanz konnte nicht krystallisirt erhalten werden, vermuthlich hatte die Salpetersäure bei der angewandten Temperatur polymerisirend gewirkt. Kaum ein besseres Resultat erhielt ich, als ich sowohl die Salpetersäure, als auch das Styrol mit dem gleichen Volumen Eisessig verdünnte und im Uebrigen wie vorhin verfuhr. Es war nur sehr wenig Phenylnitroaethylen entstanden.

Besseren Erfolg hatte dagegen die Anwendung von Salpetrigsäureanhydrid. Da Blyth und Hofmann angeben, dass beim Einleiten von N_2O_3 in erhitztes Styrol neben einer weissen, geruchlosen, krystallinischen Materie nur wenig Nitrostyrol erhalten werde, habe ich die Bedingungen der Einwirkung des Salpetrigsäureanhydrids auf Styrol folgendermassen abgeändert:

5 g Styrol wurden in ca. 150 cc Aether gelöst. In die unter 0° abgekühlte Lösung wurde ein Strom von aus

Salpetersäure und arseniger Säure entwickeltem Salpetrigsäureanhydrid geleitet. Der Aether färbte sich grün und liess eine reichliche Menge weisser, glänzender, geruchloser Schüppchen fallen, die nicht weiter untersucht wurden. Als der Aether keine salpetrige Säure mehr absorbirte, wurde filtrirt, nach einiger Zeit auf Eis gegossen und der Aether verdunsten gelassen. Es hinterblieb eine gelbe, stark nach Phenylnitroaethylen riechende Schmiere, aus welcher durch Destillation mit Wasserdampf 2 g Phenylnitroaethylen erhalten wurden.

Das Phenylnitroaethylen entsteht aus Benzaldehyd und Nitromethan dadurch, dass der Aldehydsauerstoff mit zwei Wasserstoffatomen des Nitromethans verbunden als Wasser austritt und die so entstandenen Reste des Benzaldehyds und Nitromethans zusammentreten, nach der Gleichung

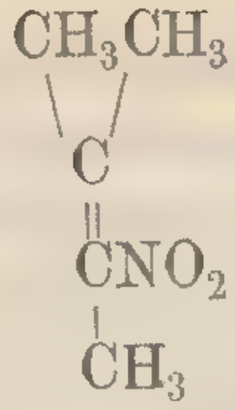
$$C_6H_5C\overset{O}{\underset{H}{}} + H_3CNO_2 = H_2O + C_6H_5{-}CH{=}CHNO_2.$$

Es ist demnach als $\alpha\beta$-Phenylnitroaethylen aufzufassen, d. h. als Aethylen, das in dem einen Methylen ein Wasserstoffatom durch Phenyl, im anderen Methylen ein Wassserstoffatom durch die Nitrogruppe ersetzt enthält. Diese, auf die Bildungsweise des Phenylnitroaethylens gestützte Ansicht über seine Constitution steht durchaus im Einklange mit seinen Reaktionen. Besonders beweisend dafür ist sein Verhalten bei der Oxydation, gegen Alkalien und gegen rauchende Salzsäure.

Das Phenylnitroaethylen ist der erste Repräsentant von aromatischen, nur in der Seitenkette nitrirten Kohlenwasserstoffen, das erste phenylirte Nitroolefin. Von den Nitroolefinen sind bis jetzt nur bekannt:

Nitrobutylen $C_4H_7NO_2$, wahrscheinlich $\begin{matrix} CH_3 & CH_3 \\ \diagdown & \diagup \\ & C \\ & \| \\ & CHNO_2 \end{matrix}$ und

Nitroamylen $C_5H_9NO_2$, wahrscheinlich



welche Haitinger[1]) aus tertiärem Butylalkohol (Trimethylcarbinol) resp. Isobutylen und aus tertiärem Amylalkohol (Dimethylaethylcarbinol) dargestellt hat. Von diesen ist das Nitrobutylen, wenn man es nach der von Haitinger als die wahrscheinlichste bezeichneten Formel constituirt betrachtet, ein Analogon des Phenylnitroaethylens. In der That zeigt das Verhalten beider Körper eine solche Uebereinstimmung, dass durch dieselbe die Haitinger'sche Formel des Nitrobutylens als bewiesen erachtet werden darf.

Oxydation des Phenylnitroaethylens.

2 g Phenylnitroaethylen wurden mit einer zur völligen Oxydation mehr als ausreichen Menge Chromsäuremischung, die aus 4 Thln. dichromsaurem Kali, $5^1/_2$ Thln. conc. Schwefelsäure und dem doppelten Volumen Wasser hergestellt worden war, am Rückflusskühler gekocht. Der Geruch nach Phenylnitroaethylen verschwand allmählich und machte dem Geruche des Bittermandelöls Platz. Das Erhitzen wurde fortgesetzt, bis keine Oeltröpfchen mehr zu bemerken waren. Die erkaltete Flüssigkeit wurde mit Wasser verdünnt, mit Aether ausgeschüttelt und der beim Verdunsten des Aethers hinterbleibende, noch grün gefärbte Rückstand mit absolutem Aether aufgenommen. Die vom ungelöst Gebliebenen abfiltrirte, jetzt farblose, ätherische Lösung hinterliess beim Verdunsten glänzende, weisse Schüppchen; eine Probe derselben, zwischen zwei Uhrgläser gebracht und auf dem Wasserbade erhitzt, sublimirte in den für die Benzoësäure so charakteristischen Blättchen und Spiessen, welche bei 120° schmolzen. Die übrige Säure wurde in heissem Wasser gelöst und die Lösung vorsichtig mit Ammoniak neutralisirt. Sie gab mit Eisenchlorid einen fleischfarbenen und mit Silbernitrat einen

1) Ann. d. Chem. 193, 366 und Monatshefte 1881, 286.

dicken, weissen, in viel heissem Wasser löslichen Niederschlag. Die durch Aether ausgezogene Substanz war also zweifellos Benzoësäure. Zum Ueberfluss habe ich noch das Silbersalz nach dem Umkrystallisiren und Trocknen analysirt.

0,1255 g Substanz hinterliessen 0,0588 g Ag = 46,93 %.

Berechnet für $C_7H_5O_2Ag$	Gefunden:
Ag = 47,16 %	46,93 %

Die Bildung von Benzoësäure durch Oxydation des Phenylnitroaethylens beweist, dass dasselbe die Nitrogruppe in der Seitenkette enthält.

Verhalten des Phenylnitroaethylens gegen Alkalien.

Das Phenylnitroaethylen löst sich auch im fein zerriebenen Zustande äusserst schwer in Natronlauge auf. Dass aber eine Auflösung stattfindet, kann man constatiren, wenn man nach etwa 5 Minuten währendem, kräftigen Schütteln die Natronlauge von dem Ungelösten abfiltrirt und mit verdünnter Schwefelsäure übersättigt. Dabei entsteht eine weisse Trübung, die sich zu gelblichen Flöckchen zusammensetzt. Diese Schwerlöslichkeit des Phenylnitroaethylens in Natronlauge hat nichts Ueberraschendes, wenn man bedenkt, dass schon Nitroisobutan [1]) und Nitropentan [2]) sehr schwer, Nitrooctan [3]) aber anscheinend gar nicht von wässriger Kalilauge gelöst werden.

Viel leichter erfolgt die Auflösung des Phenylnitroaethylens in Alkalien, wenn man dasselbe in wenig Alkohol löst, durch Verdünnen mit viel Wasser wieder fällt und dann möglichst schnell, bevor der Niederschlag sich zusammenballt, Natron- oder Kalilauge zusetzt. Es tritt dabei fast vollständige Auflösung ein; die Lösung lässt das Phenylnitroaethylen unverändert wieder fallen, wenn sie sogleich mit Säure übersättigt wird.

Die alkalische Lösung des Phenylnitroaethylens ist äusserst unbeständig. Sie färbt sich rasch gelb, dann braun

1) Demole, Ann. d. Chem. 175, 144.
2) V. Meyer, Ann. d. Chem. 175, 135.
3) Eichler, Berl. Ber. 12, 1884.

und riecht dabei fortwährend nach Bittermandelöl. Beim Erwärmen wird sie sofort unter Abspaltung von Benzaldehyd und Abscheidung brauner, harziger Flocken zersetzt. Giebt man zu einer nicht zu verdünnten, alkoholischen Lösung des Phenylnitroaethylens alkoholische Kali- oder Natronlauge, so färbt sich die Flüssigkeit vorübergehend schön roth und dann erstarrt sie zu einem Brei von weissen, völlig amorphen Flocken. Dieselben sind aller Wahrscheinlichkeit nach das Kalium- resp. Natriumsalz des Phenylnitroaethylens. Leider konnten sie nicht analysirt werden, da sie in kurzer Zeit verschmieren und sich in Alkohol theilweise auflösen. Der Niederschlag entsteht in sehr verdünnten Lösungen nicht.

Um das Verhalten der alkalischen Phenylnitroaethylenlösung zu den Lösungen der Salze der schweren Metalle kennen zu lernen, wurde aus alkoholischer Lösung durch Wasser gefälltes Phenylnitroaethylen in reiner, aus Natrium bereiteter Natronlauge gelöst und die Lösung unter fortwährendem Umschütteln und starker Abkühlung so lange tropfenweise mit verdünnter Salpetersäure versetzt, bis eine starke, bleibende Trübung entstand. Dann wurde rasch filtrirt und die so gewonnene Lösung, die kein freies Alkali mehr enthalten konnte, zu den Lösungen der betreffenden Salze gesetzt. Dabei lieferten Chlorcalcium, Chlorstrontium, Chlorbarium und Magnesiumsulfat keine oder ganz undeutliche Niederschläge, dagegen entstand in einer Lösung

von	$ZnSO_4$	ein weisser Niederschlag.
„	$Pb(NO_3)_2$	ein gelblichweisser, flockiger Niederschlag.
„	$CdSO_4$	ein weisser, thonerdehydratähnlicher Niederschlag.
„	$CuSO_4$	ein grüner, flockiger, bald harzig werdender Niederschlag.
„	$AgNO_3$	ein eigelber, flockiger, am Licht rasch dunkler und endlich schwarz werdender Niederschlag.
„	$HgCl_2$	ein hellgelber, flockiger Niederschlag.
„	$Hg_2(NO_3)_2$	ein brauner Niederschlag.
„	$FeSO_4$	ein weisser, rasch braun werdender Niederschlag.

Bromwasser erzeugte eine weisse Fällung. Dieselbe wurde mit Aether ausgeschüttelt und der Aether verdunstet. Es hinterblieb ein gelbes, unangenehm riechendes Oel, in dem nur ganz vereinzelte Kryställchen wahrzunehmen waren.

Versetzt man eine Lösung von Phenylnitroaethylen in Alkali mit einer wässrigen Lösung von Kaliumnitrit und fügt allmählich und unter Kühlung verdünnte Schwefelsäure hinzu, so entsteht eine orangerothe Färbung, die auf weiteren Säurezusatz verschwindet. Aether entzieht der farblos gewordenen, von dem wieder ausgeschiedenen, nicht in Reaktion getretenen Phenylnitroaethylen abfiltrirten Lösung einen Körper, der beim Verdunsten des Aethers in Gestalt farbloser Krystalle zurückbleibt. Dieselben sind in Natronlauge mit rother Farbe löslich und zersetzen sich rasch. Phenylnitroaethylen giebt also die Nitrolsäurereaktion, welche nach V. Meyer die primären Nitrokörper der Fettreihe charakterisirt.

Diese auffallende Thatsache wurde von Haitinger in analoger Weise beim Nitrobutylen beobachtet.

Die Reaktion lässt zwei Erklärungen zu. Entweder kann sich salpetrige Säure einfach addiren unter Bildung einer Oxynitrolsäure von folgender Constitution:

$$C_6H_5-C\begin{matrix}H\\OH\end{matrix}-C\begin{matrix}NO_2\\NOH,\end{matrix}$$

oder es kann zunächst eine Spaltung des Phenylnitroaethylens in Benzaldehyd und Nitromethan eintreten, das sofort in die Nitrolsäure übergeführt wird. Das Letztere ist bei der leichten Zersetzbarkeit der alkalischen Lösung des Phenylnitroaethylens sehr wahrscheinlich und wird durch das später zu besprechende Verhalten des Phenylnitropropylens gegen Alkalien fast ausser Zweifel gestellt.

Das Phenylnitroaethylen verhält sich also gegen Alkalien ebenso wie diejenigen Nitroparaffine, bei denen sich die Nitrogruppe an einem noch mit Wasserstoff verbundenen Kohlenstoffatom befindet. Dadurch erscheint der Schluss gerechtfertigt, dass auch das Phenylnitroaethylen ein zugleich mit Wasserstoff und mit der Nitrogruppe ver-

bundenes Kohlenstoffatom enthält und dass somit seine Constitution durch die Formel

$$C_6H_5-CH=CHNO_2$$

auszudrücken ist.

Einwirkung des Wassers auf Phenylnitroaethylen.

Haitinger giebt an, dass Nitrobutylen durch Wasser schon bei 100° glatt in Aceton und Nitromethan gespalten wird. Demnach liess sich beim Phenylnitroaethylen eine Spaltung in Benzaldehyd und Nitromethan im Sinne folgender Gleichung erwarten:

$$C_6H_5-CH=CHNO_2 + H_2O = C_6H_5-COH + CH_3NO_2.$$

Es zeigte sich jedoch, dass das Wasser erst bei höherer Temperatur einwirkt und die Reaktion infolgedessen nicht glatt verläuft. Als ich Phenylnitroaethylen mit Wasser im geschlossenen Rohre 24 Stunden lang auf 100° erhitzte, konnte ich absolut kenie Einwirkung bemerken, dagegen zeigte sich nach ungefähr zehnstündigem Erhitzen auf 150° beim Oeffnen des Rohres ziemlich beträchtlicher Druck und das Phenylnitroaethylen war in ein braunes, stark nach Benzaldehyd riechendes Oel verwandelt worden. Der Rohrinhalt wurde der Destillation mit Wasserdampf unterworfen. Dabei ging eine beträchtliche Menge von Benzaldehyd über, welcher durch seinen Geruch, durch die Bildung der Bisulfitverbindung und durch den Uebergang in Benzoësäure genügend identificirt wurde. Auf Nitromethan wurde mittelst der Nitrolsäurereaktion vergebens geprüft. Im Destillationskolben war eine grosse Menge Harz zurückgeblieben, das mit dem bei der Darstellung des Phenylnitroaethylens erhaltenen grosse Aehnlichkeit hatte und aus dem sich keine charakterisirbaren Körper erhalten liessen.

Einwirkung von Schwefelsäure auf Phenylnitroaethylen.

Von conc. Schwefelsäure wird Phenylnitroaethylen mit intensiv gelber Farbe gelöst; die concentrirte Lösung ist orangeroth. Erhitzt man die Schwefelsäure-Lösung im Paraffinbad, so findet bei 85° plötzlich eine äusserst heftige Reaktion statt, indem unter stürmischer Entwicklung von

Kohlenoxyd und schwefliger Säure die Masse völlig verkohlt. Zieht man die Kohle mit Wasser aus, so lässt sich in der Lösung deutlich Hydroxylamin nachweisen. Die Reaktion verlief mit weniger Heftigkeit, als ich statt der concentrirten eine mit ungefähr einem Drittel ihres Volumens Wasser verdünnte Säure anwandte. In einer solchen Schwefelsäure löst sich das Phenylnitroaethylen ziemlich schwierig auf, daher tritt es nur allmählich in Reaktion. Ich erhitzte im Paraffinbade, bis schwache Gasentwicklung begann, was bei ca. 85° geschah, worauf der Kolben aus dem Paraffinbad entfernt wurde. Die Reaktion wurde bald ziemlich lebhaft und ging ohne äussere Wärmezufuhr zu Ende. Die Flüssigkeit nahm dabei eine dunkelrothe Farbe an. Das sich entwickelnde Gas brannte mit blauer Flamme und wurde, über Quecksilber aufgefangen, von Kalilauge sehr wenig, dagegen von Kupferchlorürlösung fast völlig absorbirt. Es bestand daher im Wesentlichen aus Kohlenoxyd. Schweflige Säure liess sich darin durch den Geruch eben noch wahrnehmen. Nach beendigter Reaktion wurde die Masse in Wasser gegossen, wobei sich braune, amorphe Flocken abschieden, die nicht weiter untersucht wurden. Die von den Flocken abfiltrirte Flüssigkeit wurde destillirt, wobei mit den Wasserdämpfen reichliche Mengen von Benzaldehyd übergingen, der wiederum durch die Ueberführung in die Bisulfitverbindung und in Benzoësäure charakterisirt wurde. Die vom Benzaldehyd befreite Flüssigkeit enthielt Hydroxylamin, was durch die Probe mit kalter, alkalischer Kupferlösung in reichlicher Menge nachgewiesen werden konnte.

Abgesehen von den amorphen Flocken sind also Kohlenoxyd, Benzaldehyd und Hydroxylamin die Produkte der Einwirkung von schwach verdünnter Schwefelsäure auf Phenylnitroaethylen. Die Reaktion erfolgt nach der Gleichung

$$C_6H_5{-}CH{=}CHNO_2 + H_2O = C_6H_5{-}COH + N\begin{matrix}OH\\H_2\end{matrix} + CO.$$

Ich muss dahingestellt sein lassen, ob das Phenylnitroaethylen dabei vorerst in Benzaldehyd und Nitromethan gespalten wird, oder ob, unter vorübergehender Bildung

einer gesättigten Verbindung C_6H_5–CHOH–CH_2NO_2 zunächst eine Spaltung in Mandelsäure und Hydroxylamin eintritt. Im ersteren Falle würde das Nitromethan sofort in der von Preibisch zuerst beobachteten Weise in Kohlenoxyd und Hydroxylamin zerfallen, im letzteren Falle die Mandelsäure in Benzaldehyd, Kohlenoxyd und Wasser zersetzt werden.

Spaltung des Phenylnitroaethylens durch rauchende Salzsäure.

Erhitzt man Phenylnitroaethylen mit ungefähr dem sechsfachen Volumen bei gewöhnlicher Temperatur gesättigter Salzsäure im geschlossenen Rohr 8—12 Stunden im Wasserbade, so findet man nach dem Erkalten die Flüssigkeit ganz mit prächtigen, weissen Krystallen erfüllt. Am Boden des Rohres hat sich ein gelblich gefärbtes Oel abgeschieden, das bei starkem Abkühlen gewöhnlich zu einer weissen Masse erstarrt. Beim Oeffnen des Rohres ist kein Druck bemerkbar. Die Krystalle lösen sich in Wasser leicht auf, während das Oel in Wasser fast unlöslich ist; zur Trennung der Spaltungsprodukte wurde daher der Rohrinhalt mit Wasser verdünnt, die wässrige Lösung vom Oel abgegossen und letzteres wiederholt mit Wasser nachgewaschen. Die vereinigten, wässrigen Flüssigkeiten wurden zur Entfernung des gelösten Oels mehrere Male mit Aether ausgeschüttelt; der Aetherauszug wurde mit dem Oele vereinigt. Die wässrige Lösung gab starke Reaktion auf Hydroxylamin, dagegen konnte durch Platinchlorid und Alkohol kein Salmiak nachgewiesen werden. Sie wurde zur Trockne verdampft und der Rückstand mit heissem Alkohol aufgenommen, in welchem er sich völlig löste. Aus dieser Lösung schieden sich auf Zusatz von Aether schneeweisse, federartige Krystalle aus, die durchaus das Verhalten und die Reaktionen des salzsauren Hydroxylamins zeigten, dessen Zusammensetzung auch der Chlorgehalt des getrockneten Salzes entspricht.

0,379 g Substanz gaben, in wässriger, mit Salpetersäure angesäuerter Lösung durch Silbernitrat gefällt 0,7927 g AgCl entspr. 0,1961 g Cl = 51,74 %.

Berechnet für NH_3OHCl	Gefunden:
$Cl = 51{,}1\,\%$.	$51{,}74\,\%$.

Das Oel wurde, nachdem der Aether im Wasserbade verjagt war, über Schwefelsäure in's Vacuum gebracht es erstarrte dort innerhalb eines Tages vollständig. Diese Substanz zeigte einen eigenthümlichen, starken Geruch war chlorhaltig, stickstofffrei und erwies sich als starke Säure. Fast unlöslich in Wasser, löste sie sich leicht in Alkohol und Aether. Aus der frisch bereiteten, alkalischen Lösung wurde die Substanz durch Säuren unverändert wieder ausgeschieden. Wurde jedoch die alkalische Lösung einige Zeit gekocht, so fällte Salpetersäure nichts mehr, dagegen gab Silbernitrat einen starken Niederschlag von Chlorsilber und Aether zog dann eine in Wasser leicht lösliche Säure aus. Mit verdünnter Salpetersäure gekocht, entwickelte die Substanz einen starken Geruch nach Bittermandelöl. Durch zweimaliges Umkrystallisiren aus Petroläther wurde sie in Gestalt kleiner, warzenförmig gruppirter Blättchen erhalten, die bei 78° schmolzen.

Diese Eigenschaften machen es zweifellos, dass die Substanz Phenylchloressigsäure C_6H_5–CHCl COOH ist, deren Schmelzpunkt von Radszizewski [1]) zu 78° angegeben wird. Die analytischen Resultate bestätigen diese Ansicht.

0,3651 g Substanz wurden mit chlorfreier Natronlauge gekocht und nach dem Uebersättigen mit Salpetersäure durch Silbernitrat gefällt. Das erhaltene AgCl wog 0,3018 g entspr. 0,07466 g Cl $= 20{,}45\,\%$.

Berechnet für C_6H_5—CHCl—COOH	Gefunden:
$Cl = 20{,}82\,\%$.	$20{,}45\,\%$.

Ein anderer Theil der Substanz wurde nach dem Kochen mit Natronlauge mit Schwefelsäure stark übersättigt und die gebildete Mandelsäure mit Aether extrahirt. 0,2688 g des daraus dargestellten Silbersalzes hinterliessen 0,111 g Ag $= 41{,}3\,\%$.

Berechnet für C_6H_5—CHOH—COOAg	Gefunden:
$Ag = 41{,}7\,\%$.	$41{,}3\,\%$.

Das Phenylnitroaethylen zerfällt also durch Einwirkung

1) Berl. Ber. II, 208.

rauchender Salzsäure in Hydroxylamin und Phenylchloressigsäure nach folgender Gleichung:

$$C_6H_5-CH=CHNO_2 + HCl + H_2O = N\begin{matrix}OH\\H_2\end{matrix} + C_6H_5-CHCl-COOH.$$

Das Phenylnitroaethylen verhält sich also in diesem Falle ähnlich wie die primären Nitroparaffine, die durch Salzsäure in Hydroxylamin und die entsprechende Fettsäure gespalten werden. Es ist daher sehr wahrscheinlich, dass die Reaktion in der Weise vor sich geht, dass zunächst Salzsäure addirt und dadurch ein gesättigtes Kohlenwasserstoffderivat gebildet wird, was folgende Gleichung veranschaulicht:

$$C_6H_5-CH=CHNO_2 + HCl = C_6H_5-CHCl-CH_2NO_2,$$

und dass das so entstandene Phenylchlornitroaethan dann unter Wasseraufnahme in Hydroxylamin und Phenylchloressigsäure zerfällt.

Während beim Behandeln von Nitrobutylen mit rauchender Salzsäure bei 100° neben der Spaltung, welche α-Chlorisobuttersäure und Hydroxylamin liefert, eine complicirtere, durch die Einwirkung des Wassers hervorgerufene verläuft, tritt letztere beim Phenylnitroaethylen nicht ein. Die Reaktion verläuft glatt in dem oben erörterten Sinne. Dies erklärt sich durch die früher erwähnte Beständigkeit des Phenylnitroaethylens gegen Wasser von 100°.

Reduktion des Phenylnitroaethylens.

Man durfte hoffen, durch Reduktion des Phenylnitroaethylens zu Phenyläthylamin $C_6H_5-CH_2-CH_2NH_2$ oder zu einer entsprechenden ungesättigten Base $C_6H_5-CH=CHNH_2$ zu gelangen. Allein so vielfache Versuche auch mit mannigfaltigen Reduktionsmitteln und unter veränderten Bedingungen angestellt wurden, stets wurde der Stickstoff als Ammoniak abgespalten und nebenbei harzige und schmierige Produkte gebildet. Auch das Bromadditionsprodukt des Phenylnitroaethylens, von dem später die Rede sein wird, verhielt sich ebenso. Der Grund dieses Verhaltens kann nicht darin liegen, dass die Gruppe NO_2 als Salpetrigsäurerest $O-N=O$ im Phenylnitroaethylen enthalten ist. Die im

Vorstehenden mitgetheilten Reaktionen des Phenylnitroaethylens, sowie der Umstand, dass es mit Chlorkalklösung gekocht, Chlorpikrin entwickelt, beweisen mit voller Sicherheit, dass Phenylnitroaethylen ein wahrer Nitrokörper ist.

Uebrigens hat auch Haitinger aus dem Nitrobutylen keine entsprechende Base darzustellen vermocht.

Derivate des Phenylnitroaethylens.

Isophenylnitroaethylen.

$(C_8H_7NO_2)x$.

Lässt man Krystalle von Phenylnitroaethylen längere Zeit am Lichte liegen, so verwandeln sich dieselben, indem sie ihre Form beibehalten, allmählich in eine weisse, undurchsichtige, glanzlose Substanz, welche vollkommen geruchlos ist und keine reizende Wirkung auf die Haut ausübt. Die Umwandlung scheint besonders leicht vor sich zu gehen, wenn die Krystalle anfangs ein wenig feucht sind. Es ist mir jedoch nicht gelungen, die Bildung der Substanz völlig nach Belieben bewirken zu können, sie erfolgt, auch unter anscheinend gleichen Umständen, bald nach kürzerer, bald nach längerer Zeit. Die Einwirkung des Lichts scheint aber durchaus nothwendig zu sein, wenigstens habe ich an im Dunkeln aufbewahrtem Phenylnitroaethylen diese Umwandlung nie beobachtet.

Der neue Körper ist in Alkohol viel schwerer löslich als Phenylnitroaethylen; man erhält ihn daraus entweder in schönen, atlasglänzenden, weissen, rhombischen Blättchen, oder in ebensolchen Nadeln. Trotz häufigen Umkrystallisirens zeigte der Körper keinen constanten Schmelzpunkt, sondern schmolz allmählich zwischen 172° und 180° unter schwacher Gasentwicklung und Gelbfärbung. Aus seiner concentrirten alkoholischen Lösung durch Wasser gefällt, löst er sich bei Zusatz von Natronlauge völlig klar auf; die Lösung wird rasch gelb. Bei der Analyse gab der Körper folgende Zahlen:

1. 0,1543 g Subtanz gaben 0,0685 g H_2O, entspr. 0,00761 g H = 4,95 % und 0,3625 g CO_2, entspr. 0,09886 g C = 64,07 %.

2. 0,2456 g Substanz gaben 21,8 cc feuchten N bei 22° und 754 mm, entspr. 19,4149 cc trocknen N bei 0° und 760 mm = 0,024366 g N = 9,92%.

Berechnet für $C_8H_7NO_2$	Gefunden: I.	II.
C = 64,43 %	64,07 %	—
H = 4,70 „	4,95 „	—
N = 9,40 „	—	9,92 %

Der Körper hat also dieselbe Zusammensetzung wie das Phenylnitroaethylen; er ist, nach seiner Entstehung zu schliessen, vielleicht ein Polymeres desselben.

Ein polymeres Nitrostyrol haben schon Blyth und Hofmann[1]) durch Nitriren von Metastyrol erhalten und als Nitrometastyrol bezeichnet. Da es als amorphes, in Alkohol und Aether unlösliches Pulver beschrieben wird, ist das in Vorstehendem charakterisirte Umwandlungsprodukt des Phenylnitroaethylens, das ich Isophenylnitroaethylen nennen möchte, nicht damit identisch.

Additionsprodukte des Phenylnitroaethylens.

Das Phenylnitroaethylen zeigt als ungesättigter Kohlenwasserstoff die Eigenschaft, sich mit zwei Atomen der Halogene direkt zu vereinigen. Die durch Addition von Brom und Chlor entstehenden Körper sind im Nachstehenden beschrieben; ein Jodadditionsprodukt konnte nicht erhalten werden. Weder vereinigt sich in Schwefelkohlenstoff oder Chloroform gelöstes Jod direkt mit Phenylnitroaethylen, noch gelingt es, durch Einwirkung einer alkoholischen Jodkaliumlösung auf eine ebensolche von Phenylnitroaethylendibromid das Brom durch Jod zu substituiren. Im letzteren Falle erfolgt zwar Umsetzung und Abscheidung von Bromkalium, aber die Lösung färbt sich sofort durch freiwerdendes Jod tief dunkelbraun.

Ebensowenig ist es mir gelungen, Bromwasserstoff an Phenylnitroaethylen anzulagern. Nach einstündigem Durchleiten von bromfreiem Bromwasserstoff durch eine Lösung von Phenylnitroaethylen in Chloroform und zwölfstündigem Stehenlassen der Mischung hinterblieb nach dem Verdunsten

1) Ann. d. Chem. 53, 316.

des Chloroforms nur unverändertes Phenylnitroaethylen. Auf eine Eisessig-Lösung von Phenylnitroaethylen wirkt Bromwasserstoff dagegen im Wesentlichen reducirend ein; man erhält aus dem Reaktionsprodukt viel Bromammonium neben einer dunkelbraunen Schmiere, aus der durch Extraktion mit kaltem Petroläther nur eine sehr geringe Menge einer weissen, krystallinischen Substanz, anscheinend Phenylnitroaethylendibromid, gewonnen wurde. Auch beim Schütteln mit bei 0° gesättigter Bromwasserstoffsäure wird Phenylnitroaethylen in eine halbweiche, harzige Masse verwandelt.

Phenylnitroaethylendibromid.

C_6H_5–CBrH–CBrHNO_2.

Bringt man Phenylnitroaethylen in eine mit Bromdampf geschwängerte Atmosphäre, so zerfliesst es zunächst unter beträchtlicher Erwärmung, dann erstarrt es allmählich zu einer gelblich gefärbten, krystallinischen Masse, die beim Umkrystallisiren aus Petroläther in schönen, weissen Krystallen erhalten wird. Der so entstandene Körper ist Phenylnitroaethylendibromid. Bequemer stellt man es dar, indem man Phenylnitroaethylen in Schwefelkohlenstoff löst, die einem Molekül entsprechende Menge Brom, ebenfalls in Schwefelkohlenstoff gelöst, hinzufügt und etwa 12 Stunden stehen lässt. Beim Verdunsten des Schwefelkohlenstoffs bleibt das Phenylnitroaethylendibromid in prachtvollen, grossen, farblosen, glasglänzenden, gut ausgebildeten, monoklinen Krystallen zurück. Man befreit sie durch Abpressen von einer sehr geringen Menge anhaftenden Oels und krystallisirt sie am besten aus heissem Petroläther um. Man erhält sie daraus beim Erkalten in weissen, meist undurchsichtigen, oft nadelförmigen Krystallen, die bei 86° schmelzen. Die Analyse ergab folgende Zahlen:

1. 0,3785 g Substanz gaben 0,0965 g H_2O, entspr. 0,01072 g H = 2,83 % und 0,432 g CO_2, entspr. 0,117818 g C = 31,13 %.

2. 0,2047 g Substanz gaben 0,2486 g AgBr, entspr. 0,105787 g Br = 51,68 %.

Berechnet für $C_8H_7Br_2NO_2$	Gefunden: I	II.
C = 31,07 %	31,13 %	—
H = 2,27 „	2,83 „	—
Br = 51,78 „	—	51,68 %.

Das Phenylnitroaethylendibromid ist unlöslich in Wasser leicht löslich in Schwefelkohlenstoff, Benzol und Chloroform, schwerer in Alkohol und Petroläther. Beim langsamen Verdunsten seiner Lösungen erhält man es in völlig durchsichtigen, glänzenden Krystallen. Aus seiner alkalischen Lösung mit Wasser gefällt, wird es von Natronlauge gelöst.

Ueber die krystallographischen Verhältnisse des Phenylnitroaethylendibromids theilt mir Herr Dr. Luedecke, dem ich auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank ausspreche, Folgendes mit:

„Die Krystallformen des Phenylnitroaethylendibromids gehören dem monoklinen Krystallsysteme an. Es sind Combinationen von OP mit ∞P, $\infty \breve{P} \infty$ und $\breve{P} \infty$ mit dem Axenverhältniss: $\beta = 83^0 54'$ und $a : b : c = 1{,}2568 : 1 : 1{,}3960$; die optische Axenebene ist parallel $\infty \breve{P} \infty$.“

Eine eigenthümliche, in ihrem Wesen noch nicht erforschte Umwandlung erleidet das Phenylnitroaethylendibromid beim Kochen mit Alkohol. Die anfangs farblose Lösung wird bald tiefgelb und scheidet beim Verdunsten zunächst unverändertes Dibromid und dann gelbe, seidenglänzende Nadeln ab, die aus einem Gemisch eines neugebildeten Körpers mit Dibromid bestehen. Auch durch sehr häufiges Umkrystallisiren aus Petroläther gelang es nicht, diesen Körper frei von Dibromid zu erhalten; die Analysen ergaben daher auch keine brauchbaren Werthe. Die Menge des schliesslich erhaltenen Materials, das bei 47^0—63^0 schmolz, war, trotzdem ca. 30 g Dibromid verwendet worden waren, so gering, dass ich vorläufig von der Verfolgung dieser Reaktion absehen musste.

Bei lang anhaltendem Kochen des Dibromids mit Alkohol resultirt ein widerlich riechendes, die Schleimhäute stark angreifendes, dunkelbraunes, zähes Oel, das ebenfalls noch nicht untersucht wurde.

Das Dibromid spaltet sehr leicht ein Molekül Bromwasserstoff ab, dabei entsteht

Phenylbromnitroaethylen.

(Phenylnitroacetylenhydrobromid.)

$$C_6H_5-CBr=C\begin{matrix}H\\NO_2\end{matrix}.$$

Man erhält diesen Körper durch Einwirkung von kalter Sodalösung oder Natronlauge auf das Dibromid und stellt ihn dar, indem man feingepulvertes Dibromid in einen verschliessbaren Kolben bringt, mit wenig Alkohol anfeuchtet, mit schwacher (10%iger) Natronlauge übergiesst und anhaltend und tüchtig schüttelt. Sobald sich das Dibromid vollständig in eine gelbe, krystallinische Masse verwandelt hat, filtrirt man ab, wäscht mit Wasser bis zum Verschwinden der alkalischen Reaktion, trocknet und krystallisirt aus heissem Petroläther um. Beim Erkalten schiesst das Phenylbromnitroaethylen in goldgelben, in der Flüssigkeit prachtvoll irisirenden Nadeln oder Blättchen an. Mehrmals umkrystallisirt, schmolzen dieselben bei 67°—68°; ihre Analyse ergab folgende Zahlen:

1. 0,2764 g Substanz gaben 0,0639 g H_2O, entspr. 0,0071 g H = 2,57% und 0,4235 g CO_2, entspr. 0,1155 g C = 41,79%.

2. 0,0975 g Substanz gaben 0,081 g BrAg, entspr. 0,03447 g Br = 35,55%.

Berechnet für $C_8H_6BrNO_2$	Gefunden: I.	II.
C = 42,11%	41,79%	—
H = 2,63 „	2,57 „	—
Br = 35,09 „	—	35,35%.

Das Phenylbromnitroaethylen zeigt annähernd dieselben Löslichkeitsverhältnisse wie das Phenylnitroaethylen. Es besitzt einen eigenthümlichen, entfernt an Heu erinnernden Geruch.

Die Abspaltung eines Moleküls Bromwasserstoff vom Phenylnitroaethylendibromid kann in zweierlei Weise erfolgen, dabei kann aus

$$C_6H_5-C\begin{matrix}Br\\H\end{matrix}-C\begin{matrix}Br\\H\\NO_2\end{matrix}$$ entweder

I. $C_6H_5-CBr=C\begin{matrix}H\\NO_2\end{matrix}$ oder II. $C_6H_5-CH=C\begin{matrix}Br\\NO_2\end{matrix}$

entstehen. Diese beiden isomeren Körper müssen sich durch ihr Verhalten gegen Alkalien unterscheiden. I. wird nämlich in Alkalilauge löslich, II. darin unlöslich sein. Nun zeigt das Phenylbromnitroaethylen gegen Alkalien dasselbe Verhalten wie das Phenylnitroaethylen, d. h. es wird in der feinvertheilten Form, in der es durch Wasser aus seiner alkoholischen Lösung niederfällt, von Alkalilauge leicht und vollständig gelöst. Dem Phenylbromnitroaethylen kommt daher die Formel $C_6H_5-CBr=CHNO_2$ zu, es ist α-Phenylbrom-β-nitroaethylen.

Lässt man bei der Darstellung des Phenylbromnitroaethylens die Natronlauge längere Zeit unter zeitweiligem Umschütteln mit dem Reaktionsprodukt in Berührung, so geht dasselbe allmählich in einen weissen, krystallinischen, natriumhaltigen Körper über, der noch näher untersucht werden soll. Er ist schwerlöslich in Natronlauge und Alkohol, dagegen leicht löslich in Wasser. Eine zur vorläufigen Orientirung ausgeführte Natriumbestimmung von noch nicht völlig reinem Material ergab einen Gehalt von

8,31% Na ($C_6H_5-CBr=C<^{Na}_{NO_2}$ verlangt 9,2% Na).

Phenylnitroaethylendichlorid.

$C_6H_5-CHCl-CHClNO_2$.

Diese Verbindung wird erhalten, wenn man Phenylnitroaethylen in Chloroform löst und unter Abkühlung Chlor einleitet. Nach dem Verdunsten des Chloroforms hinterbleibt die Verbindung als ein dickflüssiges Oel, das einen durchdringenden, im verdünnten Zustande an das Aroma der Reinetten erinnernden Geruch besitzt. Das Phenylnitroaethylendichlorid ist auch bei vermindertem Druck nicht unzersetzt flüchtig, bei seiner Destillation findet stets eine theilweise Salzsäureabspaltung statt. So zeigte ein im luftverdünnten Raume destillirtes Produkt einen Chlorgehalt von 28,65%, während das reine Dichlorid 32,27% Chlor enthält. Nur einmal wurde das Dichlorid im krystallisirten Zustande erhalten. Aus flüssigem Produkt, das während zweier Monate in einer von einer Glocke überdeckten

Schaale aufbewahrt worden war, hatten sich grosse, farblose, schön glänzende Krystalle abgeschieden. Sie wurden aus der sie umgebenden Flüssigkeit genommen, abgepresst und ihr Chlorgehalt bestimmt:

0,0995 g Substanz gaben 0,1307 g AgCl entspr. 0,032333 g Cl = 32,50 %.

Berechnet für $C_8H_7Cl_2NO_2$	Gefunden:
C = 32,27 %.	32,50 %.

Das Oel, aus welchem das Dichlorid auskrystallisirt war, hatte einen etwas höheren Chlorgehalt (34,26 %).

Die Krystalle sind in den gebräuchlichen Lösungsmitteln sehr leicht löslich, am schwersten noch in Eisessig, gar nicht in Wasser. Sie zerfliessen in den geringsten Mengen von Aetherdampf und Chloroform. Es ist mir nicht gelungen, sie umzukrystallisiren; auch beim langsamen Verdunsten der Lösungen bleibt das Dichlorid als Oel zurück, welches erst auf Zusatz eines Fragmentes von krystallisirtem Dichlorid langsam erstarrt. Ebenso fällt aus der Lösung in Eisessig das Dichlorid durch Zusatz von Wasser als Oel aus. Der Schmelzpunkt der erhaltenen Krystalle lag bei 30°; sie sind ebenso wie das flüssige Dichlorid mit Wasserdämpfen flüchtig. Sowohl aus dem festen, wie aus dem flüssigen Dichlorid entsteht durch Salzsäureabspaltung das

Phenylchlornitroaethylen.

(Phenylnitroacetylenhydrochlorid.)

$$C_6H_5-CCl=C\overset{H}{\underset{NO_2}{}}.$$

Man stellt es auf dieselbe Weise aus dem Dichlorid dar, wie das Phenylbromnitroaethylen aus dem Dibromid. Aus Petroläther umkrystallisirt bildet es goldgelbe, glänzende, stark und eigenthümlich riechende Blättchen oder Tafeln, die bei 48°—49° schmelzen. Es ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in den gebräuchlichen Lösungsmitteln.

0,1448 g Substanz gaben 0,1143 g AgCl, entspr. 0,028726 g Cl = 19,53 %.

Berechnet für $C_8H_6ClNO_2$	Gefunden:
$Cl = 19{,}35\,\%$.	$19{,}53\,\%$.

Da es in feinvertheiltem Zustande in Alkalilauge löslich ist, kommt ihm von den beiden theoretisch möglichen Formeln die Formel

$$C_6H_5-CCl=C\begin{matrix}H\\NO_2\end{matrix}$$

zu.

Nitrirung des Phenylnitroaethylens.

Bekanntlich beeinflusst bei den aromatischen Kohlenwasserstoffen und deren Derivaten eine in den Kern eingetretene Nitrogruppe den Verlauf einer weiteren Nitrirung derart, dass die neu eintretende Nitrogruppe sich zur schon vorhandenen hauptsächlich in die Metastellung begiebt, falls nicht andere in den Kern eingetretene Gruppen ebenfalls beeinflussend wirken. So entsteht z. B. aus Nitrobenzol m-Dinitrobenzol, aus o-Nitrotoluol und p-Nitrotoluol 1, 2, 4-Dinitrotuol:

$$C_6H_3\begin{matrix}-(I)\ CH_3\\-(II)\ NO_2\\-(IV)\ NO_2,\end{matrix}$$

aus o-Nitrophenol und p-Nitrophenol 1, 2, 4-Dinitrophenol:

$$C_6H_3\begin{matrix}-(I)\ OH\\-(II)\ NO_2\\-(IV)\ NO_2,\end{matrix}$$

und aus m-Nitrobenzoësäure symmetrische Dinitrobenzoësäure:

$$C_6H_3\begin{matrix}-(I)\ COOH\\-(III)\ NO_2\\-(V)\ NO_2.\end{matrix}$$

Die Nitrirung vonnicht nitrirten, aromatischen Kohlenwasserstoffen findet dagegen fast auschliesslich in der p- und o-Stellung zur Seitenkette statt. Es war nun a priori nicht zu wissen, ob die Nitrogruppe in der Seitenkette von Einfluss auf die Nitrirung sein würde, oder nicht. Die Untersuchung hat ergeben, dass die Nitrogruppe des Phenylnitroaethylens keinen Einfluss auf den Verlauf der Nitrirung ausübt und dass die Nitrirung in demselben Sinne wie beim Toluol und ähnlichen Benzolderivaten vor sich geht.

Das Phenylnitroaethylen lässt sich sehr leicht und glatt nitriren. Man erhält dabei zwei isomere Körper, die durch ihre verschiedene Löslichkeit in Alkohol getrennt

werden können: einen in Alkohol ziemlich schwer löslichen, wie später gezeigt werden wird das p-Produkt — und einen in Alkohol leichter löslichen, das o-Produkt. Von diesen entsteht das p-Produkt in überwiegender Menge, fast ausschliesslich, wenn man in der Kältemischung nitrirt. Um das o-Produkt in einigermassen erheblichen Quantitäten zu erhalten, muss man bei etwas höherer Temperaturarbeiten.

Paranitrophenylnitroaethylen.

$$C_6H_4 \begin{cases} (I)\ CH = CHNO_2 \\ (IV)\ NO_2. \end{cases}$$

Zu seiner Darstellung trägt man 5 g Phenylnitroaethylen allmählich in 40 g rothe, rauchende Salpetersäure ein, die durch eine Kältemischung gut abgekühlt wird. Das Phenylnitroaethylen löst sich mit schön dunkelrother Farbe auf, die anfangs ziemlich rasch wieder verblasst. Nachdem alles Phenylnitroaethylen eingetragen ist, lässt man zur Vollendung der Nitrirung das Reaktionsprodukt in der Kältemischung stehen. Nach einiger Zeit scheiden sich gelbe Krystalle des gebildeten Nitroproduktes ab. Wenn sich deren Menge nicht mehr vermehrt, giesst man in kaltes Wasser, wodurch gelbe, voluminöse Flocken gefällt werden, die, unter dem Mikroskop betrachtet, aus kleinen, verfilzten Nadeln bestehen. Man filtrirt dieselben ab, wäscht gut aus und trocknet. Die getrocknete Masse wird zunächst ein- bis zweimal mit möglichst wenig Alkohol ausgekocht, um das in geringer Menge entstandene o-Derivat zu entfernen und dann aus viel siedendem Alkohol umkrystallisirt. Beim Erkalten krystallisiren feine, hellgelbe Nadeln, welche die Zusammensetzung eines Mononitrophenylnitroaethylens zeigen.

1. 0,2461 g Substanz gaben 0,069 g H_2O, entspr. 0,007667 g H $= 3{,}12\,\%$ und 0,4475 g CO_2, entspr. 0,122045 g C $= 49{,}59\,\%$.
2. 0,1385 g Substanz gaben 0,042 g H_2O, entspr. 0,004667 g H $= 3{,}37\,\%$ und 0,2515 g CO_2, entspr. 0,068591 g C $= 49{,}52\,\%$.
3. 0,208 g Substanz gaben 26,7 cc feuchten N bei 19,5° und 755 mm, entspr. 24,1175 cc trocknen N bei 0° und 760 mm $= 0{,}030267$ g N $= 14{,}55\,\%$.

Berechnet für $C_8H_6N_2O_4$	Gefunden: I.	II.	III.
C $= 49{,}48\,\%$	49,59 %	49,52 %	—
H $= 3{,}09$ „	3,12 „	3,37 „	—
N $= 14{,}43$ „	—	—	14,55 %.

Ueber die Stellung der eingetretenen Nitrogruppe zur Seitenkette musste ein Oxydationsversuch Auskunft geben. Zu diesem Zwecke wurden 2 g des Nitrophenylnitroaethylens mit Chromsäuremischung gekocht. Nach beendigter Oxydation schieden sich aus der erkaltenden Flüssigkeit glänzende, noch etwas grünlich gefärbte Blättchen ab, die abfiltrirt, mit wenig Wasser gewaschen und mit Sodalösung aufgenommen wurden. Die Lösung wurde zum Kochen erhitzt und mit Salzsäure übersättigt. Beim Erkalten krystallisirten weisse Blättchen, die schwer in kaltem Wasser, leichter in Alkohol und sehr leicht in Aether löslich waren. Durch ihren Schmelzpunkt 237° charakterisiren sie sich als p-Nitrobenzoësäure (Schmp. 238°). Die Analyse gab dementsprechende Zahlen.

0,205 g Substanz gaben 0,0563 g H_2O, entspr. 0,006256 g H = 3,05 % und 0,3768 g CO_2, entspr. 0,102764 g C = 50,13 %.

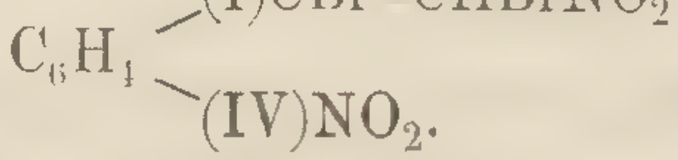
Berechnet für $C_7H_5NO_4$	Gefunden:
C = 50,3 %	50,13 %
H = 2,99 „	3,05 „

Das bei der Nitrirung von Phenylnitroaethylen gebildete, in Alkohol schwer lösliche Produkt ist somit p-Nitrophenylnitroaethylen. Ein solches haben P. Friedländer und J. Mähly[1]) beschrieben, welches sie aus p-Nitrozimmtsäure durch Einwirkung von Salpeterschwefelsäure erhalten haben. Mit diesem musste mein Produkt identisch sein. Ich stellte mir zum Vergleiche das Friedländer und Mähly'sche Dinitrostyrol aus p-Nitrozimmtsäure dar und fand, dass beide Körper in der That völlig gleiches Verhalten zeigen. Beide sind in Wasser nicht löslich, schwer in heissem, sehr schwer in kaltem Alkohol, leichter in Eisessig und Aceton. An demselben Thermometer bräunten sich beide bei ungefähr 180° und schmolzen bei 198°. Die mit Wasser gefällte Acetonlösung beider Körper wurde auf Zusatz von Natronlauge wieder völlig klar. Mit Schwefelsäure erwärmt, entwickelten beide stürmisch Kohlenoxyd und im Rückstande liess sich Hydroxylamin nachweisen. An der Idendität beider Körper lässt sich demnach nicht zweifeln. Den von Friedländer und

1) Berl. Ber. XVI, 848.

Mähly angegebenen Eigenschaften des p-Nitrophenylnitroaethylens kann ich hinzufügen, dass es beim vorsichtigen Erhitzen in glänzenden Nadeln sublimirt und dass es mit Wasserdampf flüchtig ist. Mit Brom vereinigt es sich zu

Paranitrophenylnitroaethylendibromid.

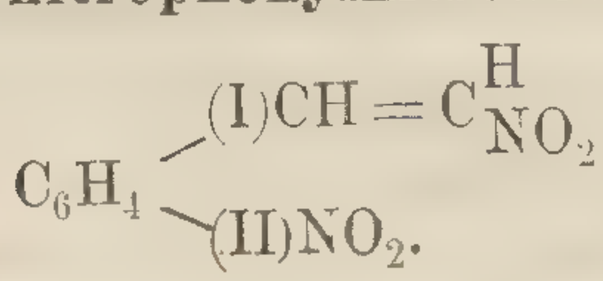


Man stellt dieses Dibromid dar, indem man feingeriebenes p-Nitrophenylnitroaethylen in Schwefelkohlenstoff suspendirt und die einem Molekül entsprechende Menge Brom, in Schwefelkohlenstoff gelöst, hinzugiebt. Lässt man die Mischung stehen, so verschwindet allmählich das p-Nitrophenylnitroaethylen und Krystalle des in Schwefelkohlenstoff gleichfalls schwerlöslichen Dibromids treten an seine Stelle. Nach etwa 12 Stunden dunstet man den Schwefelkohlenstoff ab. Man krystallisirt das zuvor abgepresste Produkt am besten in der Art um, dass man es in möglichst wenig heissem Benzol löst und die Lösung mit heissem Petroläther so lange versetzt, als noch Trübung und Krystallabscheidung erfolgt. Man lässt erkalten und erhält so das Dibromid in farblosen, glänzenden Blättchen, die unlöslich in Wasser, sehr schwer löslich in Petroläther, leichter löslich in Eisessig und Benzol sind. Zur Brombestimmung wurde zweimal umkrystallisirte, bei 102° — 103° schmelzende Substanz verwendet.

0,2288 g Substanz gaben 0,2426 g AgBr, entspr. 0,103234 g Br = 45,12%.

Berechnet für $C_8H_6Br_2N_2O_4$	Gefunden:
Br = 45,2%	45,12%

Orthonitrophenylnitroaethylen.



Es wurde schon oben erwähnt, dass man, um beim Nitriren von Phenylnitroaethylen fassbare Mengen von o-Derivat zu erhalten, bei höherer Temperatur arbeiten muss.

Während man fast kein o-Produkt erhält, wenn man die Salpetersäure durch eine Kältemischung abkühlt, wurden aus je 5 g Phenylnitroaethylen an Orthoprodukt erhalten:

bei Kühlung mit	Eiswasser	0,5 g
„ „ „	Wasser von 10°	0,8 g
„ 25°—30°		2,0 g.

Bei höheren Temperaturen habe ich noch nicht nitrirt, da schon bei 25°—30° ölige Materien gebildet werden, welche die Gesammtausbeute an nitrirtem Produkt vermindern.

Man trägt zur Darstellung des o-Derivates Phenylnitroaethylen allmählich in rauchende Salpetersäure ein und sorgt durch gelindes Abkühlen dafür, dass die Temperatur sich zwischen 25° und 30° hält. Schon während des Eintragens beginnen sich reichliche Mengen von Krystallen abzuscheiden. Dieselben schmolzen, nach Entfernung der ihnen anhaftenden Salpetersäure, bei 194°—196° und sind demnach fast reines p-Produkt. Man kann die abgeschiedenen Krystalle von der Lösung durch Filtration über Asbest trennen, indess gewährt dies für die Trennung keine besonderen Vortheile. Wenn man keine Vermehrung der Abscheidung mehr beobachten kann, giesst man das Ganze in Wasser, wodurch die Nitroprodukte in gelben, voluminösen Flocken ausfallen. Man filtrirt, wäscht aus und trocknet In der Mutterlauge befinden sich nur höchst geringe Mengen organischer Substanz. Man trennt die beiden Isomeren durch fraktionirtes Auskochen mit zur Lösung unzureichenden Mengen verdünnten Alkohols ($^2/_3$ Alkohol, $^1/_3$ Wasser), in welchem das p-Produkt sehr schwer löslich ist. Letzteres wird hierbei mühelos rein erhalten, während die völlige Reinigung des o-Produktes mehr Arbeit erfordert.

Das o-Nitrophenylnitroaethylen krystallisirt aus Alkohol in gelben, gekrümmten Nadeln, die mit Wasserdämpfen flüchtig sind, bei 106°—107° schmelzen und am Lichte sich bräunen. Es ist in allen Lösungsmitteln, ausgenommen in Wasser, bedeutend leichter löslich, als sein Isomeres.

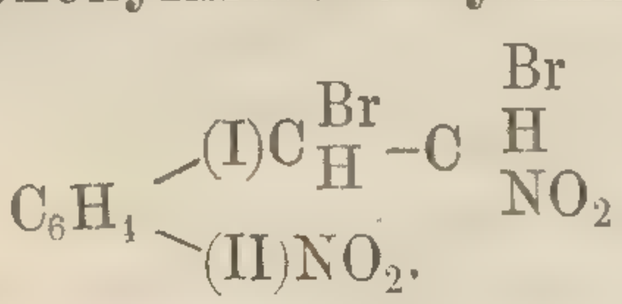
1. 0,2361 g Substanz gaben 0,0696 g H_2O, entspr. 0,007733 g H $=3,28\,^0/_0$ und 0,4278 g CO_2, entspr. 0,116673 g C $=49,42\,^0/_0$.
2. 0,0983 g Substanz gaben 0,0303 g H_2O, entspr. 0,003366 g H $=3,42\,^0/_0$ und 0,178 CO_2, entspr. 0,048545 g C $=49,39\,^0/_0$.

Berechnet für	Gefunden:	
$C_8H_6N_2O_4$	I.	II.
$C=49,48\,^0/_0$	$49,42\,^0/_0$	$49,39\,^0/_0$
$H=\ 3,09$ „	3,28 „	3,42 „

Dass das bei 106°—107° schmelzende Nitrophenylnitroaethylen ein o-Nitroderivat ist, wurde durch seine Oxydationsprodukte bewiesen. Zum Zwecke der Oxydation wurde es feingerieben in Wasser suspendirt, auf dem Wasserbad erwärmt, und portionenweise alkalische Permanganatlösung hinzugefügt. Als schliesslich auch nach einstündigem Erwärmen keine Reduktion des Permanganates mehr beobachtet werden konnte, wurde dessen Ueberschuss durch einige Tropfen Alkohol beseitigt, die vom Manganniederschlage abfiltrirte Flüssigkeit mit Salzsäure übersättigt und nach dem Erkalten mit Aether ausgeschüttelt. Der Aetherrückstand lieferte, aus wenig heissem Wasser umkrystallisirt, gelbe Krystalle, die bei 145° schmolzen und durchaus das Verhalten der o-Nitrobenzoësäure zeigten. Namentlich hatte sowohl die freie Säure, als auch das daraus erhaltene Baryumsalz den rein und intensiv süssen Geschmack, welcher ein charakteristisches Unterscheidungsmerkmal der o-Nitrobenzoësäure von ihren Isomeren bildet.

Das o-Nitrophenylnitroaethylen soll in Bezug auf sein Verhalten gegen Reduktionsmittel einem eingehenderen Studium unterzogen werden. Bis jetzt wurde nur constatirt, dass es, aus alkoholischer Lösung durch Wasser gefällt, von Natronlauge klar gelöst wird und dass es mit Brom ein Additionsprodukt giebt, das

Orthonitrophenylnitroaethylendibromid.



Man erhält es auf analoge Weise wie das p-Produkt und krystallisirt es in derselben Art um. Es bildet weisse

Nadeln, die sehr schwer in Petroläther, schwer in kaltem, leicht in heissem Eisessig, in Benzol und Chloroform löslich sind und die nach zweimaligem Umkrystallisiren bei 90° bis 90,5° schmolzen.

0,1108 g Substanz gaben 0,119 g BrAg, entspr. 0,05064 g Br = 45,70%.

Berechnet für $C_8H_6Br_2N_2O_4$	Gefunden:
Br = 45,2%	45,70%

Ein m-Derivat konnte in den Mutterlaugen der p- und o-Verbindung nicht aufgefunden werden. Ob dasselbe überhaupt nicht, oder nur in sehr geringer Menge gebildet wird, kann ich nicht beurtheilen, da die in Arbeit genommenen Quantitäten zur Entscheidung dieser Frage nicht gross genug waren.

Bei Versuchen, 1 Molekül Benzaldehyd mit 2 Molekülen Nitromethan durch Erhitzen mit Chlorzink zu condensiren und dadurch zu einer Verbindung

$$C_6H_4{-}CH\begin{matrix}/CH_2NO_2\\ \backslash CH_2NO_2\end{matrix}$$

zu gelangen, welche dem von Komnenos[1]) aus Acetaldehyd und Malonsäureester erhaltenen Aethylidendimalonsäureäther

$$CH_3{-}CH\begin{matrix}/CH(COOC_2H_5)_2\\ \backslash CH(COOC_2H_5)_2\end{matrix}$$

entsprechen würde, zeigte sich, dass auch bei einem grossen Ueberschuss von Nitromethan nur Phenylnitroaethylen gebildet wird. Benzaldehyd verhält sich also gegen Nitromethan gerade so wie gegen Malonsäureester und Acetessigester, mit denen er nach den Angaben von Claisen[2]) ebenfalls keine dem Aethylidendimalonsäureäther ähnliche Verbindung zu bilden im Stande ist.

---

1) Ann. d. Chem. 218, 158.
2) „ „ „ 218, 128.

II.

Benzaldehyd und Nitroaethan. Phenylnitropropylen.

Nach dem Verlaufe der Einwirkung von Nitromethan auf Benzaldehyd war es wahrscheinlich, dass sich Nitroaethan mit Benzaldehyd zu einem Phenylnitropropylen

$$C_6H_5-CH=CNO_2-CH_3$$

condensiren würde. Der Versuch hat diese Voraussicht bestätigt.

Nitroaethan und Benzaldehyd wirken weder in der Kälte, noch beim Kochen am Rückflusskühler auf einander ein. Auch durch Kochen des mit Chlorzink versetzten Gemisches beider Körper am Rückflusskühler gelingt es nicht, Condensation herbeizuführen. Dagegen findet dieselbe statt, wenn man molekulare Mengen Benzaldehyd und Nitroaethan im geschlossenen Rohre mehrere Stunden auf 160° erhitzt. Oeffnet man nach dem Erkalten das Rohr, so entweichen unter beträchtlichem Druck Gase und man findet den Rohrinhalt in eine obere, wässrige und eine untere, schwarzbraune, dickflüssige Schicht gesondert. Aus letzterer lässt sich durch Destillation mit Wasserdampf eine geringe Menge von Phenylnitropropylen isoliren. Nach den bei der Darstellung des Phenylnitroaethylens gemachten Erfahrungen wurde nun ohne weitere Versuche zur Anwendung des Chlorzinks als Condensationsmittel geschritten und bei dem im Folgenden beschriebenen Verfahren die besten Resultate erhalten. Bemerkenswerth ist, dass die Condensation beim Nitroaethan bei beträchtlich niedrigerer Temperatur erfolgt, als beim Nitromethan.

Darstellung des Phenylnitropropylens.

Man setzt zu 25 g eines aus Benzaldehyd und Nitroaethan im Verhältniss ihrer Molekulargewichte bereiteten Mischung 1,5 g Chlorzink, schmilzt das Gemisch in sehr starkwandige, enge Röhren von Kaliglas ein und erhitzt etwa 6 Stunden bei 130°—140°. Beim Oeffnen der Röhren entweichen unter starkem Druck grosse Mengen von Gas. Der Rohrinhalt bildet zwei Schichten; er wird in einen Destillationskolben gebracht und mit Wasserdampf destillirt.

Nachdem die unveränderten Reste von Nitroaethan und Benzaldehyd übergetrieben sind, riechen die übergehenden Tropfen stark und angenehm, an Muskatnuss erinnernd; sie erstarren dann in der Vorlage zu prachtvollen, gelben, langen Prismen, welche nach dem Abpressen fast reines Phenylnitropropylen sind.

Das vor dem Phenylnitropropylen übergegangene, resp. aus dem mit übergegangenem Wasser durch Destillation gewonnene Gemisch von Nitroaethan und Benzaldehyd wird auf's Neue mit Chlorzink eingeschmolzen und, vortheilhafter etwas höher als das erste Mal, auf 140°—150°, erhitzt. Nach dem zweiten Erhitzen zeigt sich der Rohrinhalt meist nicht in zwei Schichten getrennt, dagegen bemerkt man oft dünne Blättchen, die in Wasser ausserordentlich leicht löslich sind und möglicherweise aus wasserhaltigem, krystallisirten Chlorzink bestehen. Schon beim dritten Erhitzen liefert das Gemisch nur noch sehr wenig Phenylnitropropylen.

Die Condensation von Benzaldehyd mit Nitroaethan erfolgt bei weitem nicht so glatt, wie die mit Nitromethan. Es treten bedeutend grössere Harzmassen auf und die durch tiefergreifende Zersetzungen gebildeten Gasmengen sind oft so gross, dass auch mit grösster Sorgfalt vorgerichtete Röhren den Druck nicht aushalten und explodiren. Aber auch abgesehen von diesen durch die Explosionen herbeigeführten Verlusten ist die Ausbeute eine höchst missliche und schwankende. Sie variirte bei den einzelnen Operationen von 11%—21% der theoretischen Menge. Bei der bestgelungenen Darstellnng, bei welcher keine Explosionen vorkamen, betrug die Gesammtausbeute 25% der berechneten. Dies schlechte Resultat erklärt sich theils durch die oben erwähnte, in ausgedehntem Maasse stattfindende Verharzung, theils dadurch, dass die Reaktion zwischen Nitroaethan und Benzaldehyd theilweise in anderer Richtung verläuft.

Aus dem nach dem Abtreiben des Phenylnitropropylens in dem Destillationskolben verbliebenen, über dem Harzrückstand befindlichen Wasser hatten sich nämlich bei den meisten Darstellungen weisse, blumenkohlähnlich aggregirte Krystallmassen abgeschieden. Regelmässig war dies der

Fall, wenn schon einmal mit Wasserdampf übergetriebenes Material zur Verwendung gekommen war. Durch Einengen der Flüssigkeit wurden noch weitere Mengen der Substanz erhalten. Dieselbe löst sich sehr schwer in kaltem, leicht in heissem Wasser, aus welchem sie sich beim Erkalten in Gestalt weisser benzoësäureähnlicher Blättchen abscheidet. In Alkohol und Aether, sowie in Salzsäure löst sich der Körper leicht; er schmilzt bei 125°—126° und verflüchtigt sich, auf dem Platinblech erhitzt, vollständig. Bei der qualitativen Prüfung erweist er sich als stickstoffhaltig. Er ist unlöslich in kalter Natronlauge und entwickelt, mit Kalkhydrat in der Kälte zusammengerieben, kein Ammoniak; wohl aber giebt er beim Kochen mit Natronlauge reichlich Ammoniak aus. Die bis zum Aufhören der Ammoniakentwicklung gekochte Lösung in Natronlauge bleibt beim Erkalten klar, Salzsäure fällt daraus eine weisse Substanz, die durch ihre Sublimationsfähigkeit und ihren Schmelzpunkt (gef. 121°) als Benzoësäure erkannt wurde. Bei der Elementaranalyse gab der Körper folgende Zahlen:

0,226 g Substanz gaben 0,1192 g H_2O, entspr. 0,013244 g H = 5,86% und 0,5731 g CO_2, entspr. 0,1563 g C = 69,30%.

Berechnet für $C_6H_5CONH_2$	Gefunden:
C = 69,43%	69,30%
H = 5,78 „	5,86 „

Nach alledem kann es nicht zweifelhaft sein, dass die fragliche Substanz Benzamid (Schmp. 128°) ist. Zum Ueberfluss wurde noch das Ammoniak bestimmt, welches beim Kochen mit Natronlauge abgespalten wird.

0,24 g Substanz wurden mit ammoniakfreier Natronlauge destillirt und das übergehende Ammoniak in 10 cc Schwefelsäure vom Faktor 0,66163 = 6,6163 cc Normalschwefelsäure aufgefangen. Beim Zurücktitriren wurden 27 cc Kalilauge vom Faktor 0,17411 = 4,701 cc Normalkalilauge verbraucht. Das entwickelte Ammoniak hatte somit 1,9153 cc Normalschwefelsäure neutralisirt, es entspricht daher 1,9153 cc Normalammoniak = 0,026814 g N = 11,17%.

Berechnet für $C_6H_5CONH_2$	Gefunden:
N = 11,56%.	11,17%.

Wenn man sich über die Entstehung des Benzamids Rechenschaft geben will, muss man bedenken, dass unter den beschriebenen Umständen das Nitroaethan bei hohem Druck und hoher Temperatur längere Zeit der Einwirkung einer concentrirten Chlorzinklösung ausgesetzt bleibt. Von Anfang an ist dies der Fall bei denjenigen Darstellungen, die mit durch Wasserdampf übergetriebenem und daher feuchten Materiale bewirkt werden. Nimmt man an, dass unter den erwähnten Bedingungen die concentrirte Chlorzinklösung auf Nitroaethan wie Salzsäure wirke, d. h. Hydroxylamin abspalte — eine Annahme, die zum mindesten nicht unwahrscheinlich ist — so wird die Bildung des Benzamids leicht verständlich. V. Meyer und Andere haben nämlich in neuerer Zeit gezeigt, dass sich Hydroxylamin mit Aldehyden und Ketonen unter Wasseraustritt zu den sogenannten Aldoximen und Acetoximen vereinigt. Benzaldehyd und Hydroxylamin liefern dabei Benzaldoxim [1] $C_6H_5-C\overset{H}{=}NOH$. Dieser mit Benzamid isomere Körper wandelt sich nun, wie Petraczek [2] gefunden hat, bei höherer Temperatur in Benzamid um. Demnach wird die Entstehung des Benzamids in unserem Falle durch folgende Gleichungen veranschaulicht:

$$\text{I. } C_2H_5NO_2 + H_2O = CH_3-COOH + N\overset{OH}{H_2}$$

$$\text{II. } C_6H_5C\overset{O}{H} + \overset{H_2}{OH}N = H_2O + C_6H_5-C\overset{H}{=}NOH$$

$$\text{III. } C_6H_5-C\overset{H}{=}NOH = C_6H_5-CONH_2$$

Essigsäure, die nach Gleichung I in entsprechender Menge hätte gebildet werden müssen, konnte allerdings im Destillate nicht nachgewiesen werden. Indessen scheint mir das Fehlen derselben nicht gegen die Zulässigkeit der eben erörterten Anschauung über die Bildung des Benzamids zu sprechen, da bei so tiefgreifenden Zersetzungen, wie sie, nach der stattfindenden Verharzung zu schliessen, in dem

---

1) Petraczek, Berl. Ber. XV, 2785.
2) Berl. Ber. XVI, 824.

Reaktionsgemisch vor sich gehen müssen, auch wohl die Essigsäure in Mitleidenschaft gezogen worden sein kann.

Die schlechte Ausbeute an Phenylnitropropylen gab Veranlassung, zu versuchen, ob man nicht durch Einwirkung von Jodmethyl auf Phenylnitroaethylennatrium Phenylnitropropylen erzeugen könne. Zu diesem Zwecke wurde Phenylnitroaethylen in Methylalkohol gelöst, die berechnete Menge farbloses Jodmethyl zugesetzt, zur Mischung die entsprechende Menge Natrium, ebenfalls in Methylalkohol gelöst, gefügt und am Rückflusskühler zum Kochen erhitzt. Während des Kochens schieden sich reichliche Mengen Jodnatrium ab; als keine Abscheidung mehr erfolgte, wurde in Wasser gegossen. Dasselbe fällte ein zähes, harziges, dunkelbraunes Oel, das kein Phenylnitropropylen enthielt; sonst ist es noch nicht näher untersucht worden. Dieses Resultat entspricht völlig den Erfahrungen, die bei den Nitroparaffinen gemacht wurden. In dieselben lassen sich auf die angegebene Art ebenfalls keine Alkyle einführen.

Phenylnitropropylen.

$C_6H_5-CH=CNO_2-CH_3$.

Das Phenylnitropropylen ist ebenso wie das Phenylnitroaethylen, dem es in seinen physikalischen Eigenschaften überhaupt sehr ähnelt, ein Körper von grossem Krystallisationsvermögen. Es bildet, aus Petroläther umkrystallisirt, schön gelbe, glänzende Nadeln, die bei 64° schmelzen. Durch langsames Verdunsten seiner Lösungen in Petroläther erhält man es in gut ausgebildeten, durchsichtigen, rhombischen Prismen mit schiefer Endfläche. Es ist leicht flüchtig mit Wasserdämpfen, welche, mit Phenylnitropropylen beladen, durchdringend und angenehm, an Muskatnuss erinnernd riechen. Seine Wirkung auf Haut und Schleimhäute ist bei weitem nicht so energisch, wie die des Phenylnitroaethylens, doch immerhin bemerklich. In seinen Löslichkeitsverhältnissen zeigt es ziemliche Uebereinstimmung mit dem Phenylnitroaethylen. Seine Analyse ergab folgende Zahlen:

1. 0,2001 g Substanz gaben 0,0984 g H_2O, entspr. 0,01053 g H = 5,26 % und 0,4886 g CO_2, entspr. 0,133255 g C = 66,59 %.

2. 0,244 g Substanz gaben 0,1268 g H_2O, entspr. 0,01408 g H $= 5,77\,\%$ und 0,591 g CO_2, entspr. 0,161182 g C $= 66,06\,\%$.
3. 0,3506 g Substanz gaben 27,2 cc feuchten N bei 16,5° und 756 mm, entspr. 24,92126 cc trocknen N bei 0° und 760 mm $=$ 0,031326 g N $= 8,94\,\%$.

Berechnet für $C_9H_9NO_2$	Gefunden: I.	II.	III.
C $= 66,26\,\%$	66,59 %	66,06 %	—
H $= 5,52$ „	5,26 „	5,77 „	—
N $= 8,59$ „	—	—	8,94 %.

Das Phenylnitropropylen entsteht aus Benzaldehyd und Nitroaethan nach folgender Gleichung:

$$C_6H_5C\overset{O}{\underset{H}{}} + \overset{H_2}{\underset{NO_2}{}}C{-}CH_3 = H_2O + C_6H_5{-}CH{=}CNO_2{-}CH_3$$

Sein Verhalten bei der Oxydation, gegen Alkalien und gegen rauchende Salzsäure bestätigen die aus seiner Synthese gefolgerte Struktur. Es entspricht möglicherweise dem von Haitinger[1]) dargestellten Nitroamylen, doch ist letzteres noch nicht so genau untersucht, dass man darüber sicher entscheiden könnte.

Oxydation des Phenylnitropropylens.

Bei der Oxydation des Phenylnitropropylens wurde genau so wie bei der des Phenylnitroaethylens verfahren und dasselbe Produkt: Benzoësäure, erhalten. Die Analyse des aus dieser dargestellten Silbersalzes gab folgende Werthe:

0,1032 g Substanz hinterliessen 0,0481 g Ag $= 46,71\,\%$.

Berechnet für C_6H_5COOAg	Gefunden:
Ag $= 47,16\,\%$.	46,71 %.

Verhalten des Phenylnitropropylens gegen Alkalien.

Phenylnitropropylen löst sich auf keine Weise in Alkalilauge, es enthält kein durch Metall vertretbares Wasserstoffatom. Kocht man es aber kurze Zeit mit zehnprocentiger Natronlauge, so tritt ein starker Geruch nach Bittermandelöl auf und die Lösung giebt nach dem Erkalten schön und deutlich die Nitrolsäurereaktion. Das Phenylnitropropylen wird also durch Alkalien in seine Compo-

1) Monatshefte 1881, 290.

nenten, Bittermandelöl und Nitroaethan, gespalten nach der Gleichung:

$$C_6H_5-CH=CNO_2-CH_3 + H_2O = C_6H_5-COH + C_2H_5NO_2.$$

Leider ist es nicht möglich, durch Isolirung des Nitroaethans und seine Ueberführung in Aethylamin resp. dessen Chloroplatinat analytische Beweise für diese Spaltung beizubringen. Die Einwirkung der kochenden Natronlauge geht ziemlich langsam vor sich, infolgedessen ist bei kurzem Kochen die Menge des gebildeten Nitroaethans sehr gering. Kocht man aber längere Zeit, so wird das gebildete Nitroaethan unter theilweiser Verharzung völlig zersetzt, was nach den Untersuchungen von V. Meyer[1]) über die Einwirkung von Alkalilösungen auf Nitroaethan und Aethylnitrolsäure selbstverständlich erscheint. Jedoch sprechen die qualitativen Erscheinungen bei dieser Reaktion so unzweideutig, dass ein Zweifel über die Art der Einwirkung der Natronlauge nicht gut möglich ist.

Diese Spaltung des Phenylnitropropylens lässt erstens keinen Zweifel über seine Constitution. Zweitens aber wird dadurch augenscheinlich, dass die fortwährend Bittermandelöl ausgebende, alkalische Lösung des Phenylnitroaethylens schon in der Kälte in derselben Art eine Spaltung erleidet und dass die Nitrolsäurereaktion, welche die Lösung zeigt, durch die Anwesenheit von Nitomethan hervorgerufen wird. Durch die Unbeständigkeit der alkalischen Nitromethanlösung[2]) erklärt sich auch die eintretende Verharzung zur Genüge.

Auffallend erscheint nach dem Mitgetheilten die Beobachtung Haitinger's, dass Nitroamylen, dem er die Struktur $(CH_3)_2=C=CNO_2-CH_3$ zuschreibt, deutlich die blaue Pseudonitrolreaktion, und nur schwach die rothe Nitrolsäurereaktion zeigt.

Einwirkung von rauchender Salzsäure auf Phenylnitropropylen.

Da das Phenylnitroaethylen bei der Spaltung durch Salzsäure sich wie ein primäres Nitroparaffin verhält, war

1) Ann. d. Chem. 171, pag. 28; 175, pag. 88 und folgende.
2) V. Meyer, Ann. d. Chem. 171, 34.

zu erwarten, dass das Phenylnitropropylen gegen Salzsäure ein ähnliches Verhalten wie die sekundären Nitroparaffine zeigen würde, zu denen es in derselben Beziehung steht, wie das Phenylnitroaethylen zu den primären Nitrokohlenwasserstoffen der Fettreihe. Meyer und Locher[1]) haben gefunden, dass die sekundären Nitroverbindungen beim Erhitzen mit Salzsäure sich unter Verharzung völlig zersetzen, wobei viel Salmiak gebildet wird. Der Versuch hat gezeigt, dass sich Phenylnitropropylen vollständig entsprechend verhält.

2 g Phenylnitropropylen wurden mit dem sechsfachen Volumen rauchender Salzsäure im geschlossenen Rohr 24 Stunden bei 100° erhitzt. Beim Oeffnen des erkalteten Rohres machte sich nur wenig Druck bemerkbar. Die wässrige Flüssigkeit war mit theils theerigen, theils flockigen, braunschwarzen Zersetzungsprodukten erfüllt, welche ihr durch Ausschütteln mit Aether entzogen und nicht weiter untersucht wurden. Die von den organischen Körpern befreite Lösung gab schwache, aber völlig deutliche Reaktion auf Hydroxylamin. Sie enthielt grosse Mengen von Salmiak, der grösstentheils zurückblieb, als der trockne Abdampfungsrückstand mit heissem, absoluten Alkohol ausgezogen wurde. Hydroxylamin liess sich aus der alkoholischen Lösung nicht in wägbarer Menge erhalten.

Derivate des Phenylnitropropylens.

Von den Abkömmlingen des Phenylnitropropylens wurden bis jetzt nur das Dibromid und die Nitrirungsprodukte dargestellt. Die Bildung eines polymeren Phenylnitropropylens konnte nicht beobachtet werden.

Phenylnitropropylendibromid.

$$C_6H_5-C^{H}_{Br}-C^{NO_2}_{Br}-CH_3.$$

Seine Darstellungsweise ist der des Phenylnitroaethylendibromids völlig entsprechend. Man erhält es durch Umkrystallisiren aus Petroläther in weissen, dem Phenyl-

1) Ann. d. Chem. 180, 163.

nitroaethylendibromid ähnlichen Krystallen, beim langsamen Verdunsten seiner Petrolätherlösung in schön ausgebildeten. völlig durchsichtigen, glänzenden Prismen. Sein Schmelzpunkt liegt bei 77°—78,5°; er konnte auch durch oft wiederholtes Umkrystallisiren nicht schärfer erhalten werden. In seinen Löslichkeitsverhältnissen gleicht es durchaus dem Phenylnitroaethylendibromid. Es gab bei der Analyse folgende Zahlen:

1. 0,4335 g Substanz gaben 0,1093 g H_2O, entspr. 0,012144 g H = 2,8% und 0,5283 g CO_2, entspr. 0,144082 g C = 33,24%.
2. 0,235 g Substanz gaben 0,271 g AgBr, entspr. 0,11532 g Br = 49,07%.

Berechnet für	Gefunden:	
$C_9H_9Br_2NO_2$	I.	II.
C = 33,44%	33,24%	—
H = 2,8 „	2,8 „	—
Br = 49,54 „	—	49,07%.

In seinem chemischen Verhalten unterscheidet es sich vom Phenylnitroaethylendibromid durch seine Beständigkeit gegen Alkalien. Während man dem letzteren schon durch Schütteln mit kalter Sodalösung oder Natronlauge ein Molekül Bromwasserstoff entziehen kann, wird das Dibromid des Phenylnitropropylens von Natronlauge selbst beim Erwärmen auf dem Wasserbad nicht verändert.

Nitrirung des Phenylnitropropylens.

Da mir nur 5 g Phenylnitropropylen für die Nitrirung zur Verfügung standen, und mir daran lag, jedes der beiden zu erwartenden isomeren Nitroprodukte in zur Charakterisirung ausreichender Menge zu erhalten, wurde nach den beim Phenylnitroaethylen gemachten Erfahrungen ohne weitere Vorversuche folgendermassen operirt.

5 g Phenylnitropropylen wurden portionenweise in die achtfache Menge rother, rauchender Salpetersäure eingetragen und die Temperatur auf 20°—25° erhalten. Das Phenylnitropropylen löst sich mit schwarzbrauner Farbe auf, die bald durch Dunkelroth in Blutroth übergeht und nach kurzer Zeit fast völlig verschwindet. Krystallabscheidung wurde weder während des Eintragens, noch bei einviertelstündigem Stehen des Reaktionsgemisches bemerkt. Nach Ablauf

dieser Zeit wurde in Wasser gegossen und dadurch das Nitroprodukt in schön gelben, kompakten Flocken abgeschieden, die abfiltrirt, ausgewaschen und getrocknet wurden. Durch fraktionirtes Auskochen mit verdünntem Alkohol und Fällen der alkoholischen Mutterlauge mit Wasser wurden zwei isomere Produkte isolirt. Die Trennung der beiden Körper ist jedoch viel schwieriger als die der betreffenden Aethylenderivate und mit beträchtlichem Verlust verbunden.

Paranitrophenylnitropropylen.

$$C_6H_4\begin{cases}(I)\ CH=CNO_2-CH_3\\(IV)\ NO_2.\end{cases}$$

Dasselbe wurde aus dem in Alkohol schwerer löslichen Theil des Rohproduktes gewonnen. Mehrmals aus verdünntem Alkohol umkrystallisirt, bildet es gelbe Nadeln, die bei 114°—115° schmelzen. Bei der Analyse wurden folgende Zahlen erhalten:

0,3012 g Substanz gaben 0,1054 g H_2O, entspr. 0,011711 g H = 3,89% und 0,5681 g CO_2, entspr. 0,154936 g C = 51,44%.

Berechnet für $C_9H_8N_2O_4$	Gefunden:
C = 51,92%	51,44%
H = 3,85 „	3,89 „

Die Oxydation, welche wie beim o-Nitrophenylnitroaethylen mit alkalischer Permanganatlösung ausgeführt wurde, lieferte weisse Blättchen, welche durch den Schmelzpunkt 235° und ihre Löslichkeitsverhältnisse sich als p-Nitrobenzoësäure charakterisirten. Das daraus dargestellte und aus Wasser umkrystallisirte Barytsalz hatte die Zusammensetzung des p-nitrobenzoësauren Baryts.

0,1994 g Substanz verloren bei 110° 0,0313 g H_2O = 15,7% und gaben nach dem Abrauchen mit Schwefelsäure und Glühen 0,0821 g $BaSO_4$, entspr. 0,048273 g Ba = 24,21%.

Berechnet für $\left(C_6H_4{}^{NO_2}_{COO}\right)_2Ba + 5aq$	Gefunden:
H_2O = 16,1%	15,7%
Ba = 24,51%.	24,21 „

Orthonitrophenylnitropropylen.

$$C_6H_4\begin{cases}(I)\ CH=CNO_2-CH_3\\(II)\ NO_2.\end{cases}$$

Dasselbe wurde aus den leichter löslichen Fraktionen des Rohproduktes durch wiederholtes Umkrystallisiren aus verdünntem Alkohol in hellgelben Blättchen oder Täfelchen erhalten, welche in ihrer Form an Kupfervitriolkrystalle erinnern. Sie schmolzen noch nicht völlig scharf bei 76° bis 77°; weiteres Umkrystallisiren gestattete die erhaltene Menge nicht.

0,1684 g Substanz gaben 0,0625 g H_2O, entspr. 0,006944 g H. = 4,12% und 0,3184 g CO_2, entspr. 0,086836 g C = 51,57%.

Berechnet für $C_9H_8N_2O_4$	Gefunden:
C = 51,92%	51,57%
H = 3,85 „	4,12 „

Bei der Oxydation mit alkalischer Permanganatlösung lieferte es o-Nitrobenzoësäure, die durch ihren Schmelzpunkt (gefunden 146°, Schmp. der o-Nitrobenzoësäure 147°), ihre Löslichkeitsverhältnisse und ihren süssen Geschmack hinlänglich sicher erkannt wurde.

1884. Correspondenzblatt III.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 1. Mai 1884.

Anwesend 23 Mitglieder.

Das Protokoll der letzten Sitzung wird genehmigt.

Als neue Mitglieder werden proclamirt die Herren:
stud. math. et rer. nat. Victor Steinecke hier,
Oberlehrer Riedel in Frankfurt a. O.,
Apotheker Dr. Francke hier.

Zur Aufnahme angemeldet werden die Herren:
stud. der nat. Riecke in Berlin
durch die Herren Prof. Kirchner, Dr. Baumert und stud. Schulze,
Dr. Emil Riebeck hier
durch die Herren Prof. Kirchner, Prof. Schmidt und Dr. Teuchert.

Eingangs des wissenschaftlichen Theiles der Sitzung sprach der Vorsitzende, Herr Prof. Dr. Kirchner, über die von Prof. v. Wolf in Hohenheim angestellten Versuche zur Aufklärung des Einflusses der Kieselsäure auf das Wachsthum der Culturpflanzen. Die Versuche wurden mit Haferpflanzen und in Nährsalzlösungen unter variirten Bedingungen ausgeführt und zeigten, dass unter den obwaltenden Verhältnissen die Kieselsäure einen günstigen Einfluss gehabt hatte; derselbe ist ein indirecter und mag analog sein der bekannten, Reife beschleunigenden Wirkung der Phosphorsäure. Aus diesen Versuchen dürfte indessen schwerlich die Nothwendigkeit oder auch nur Zweckmässigkeit einer Kieselsäuredüngung, wie solche neuerdings Seitens einiger Fabrikanten empfohlen wird (cf. diese Zeitschrift 1883, p. 399), zu folgern sein, weil der Boden meist genügende Mengen von Kieselsäure enthält, was bei der Phosphorsäure nicht der Fall ist.

Herr Dr. Heyer macht Mittheilungen über die Blutlaus ein weiss-wolliges, leicht erkennbares Insect, welches besonders den Aepfel- und Birnbäumen gefährlich wird, indem es sich an deren Aeste ansaugt und dieselben zum Absterben bringt. Redner erwähnt die geographische Verbreitung des Insectes, sowie die Mittel, dasselbe wirksam zu bekämpfen und verbreitet sich schliesslich über den Weinbau von Kloster Neuburg bei Wien und das dortige Auftreten der Reblaus.

Uebergehend auf ein den Ausführungen des Vorredners verwandtes Gebiet spricht sodann der Vorsitzende, Herr Prof. Dr. Kirchner über die Nematoden (Heterodera Schachtii), welche nach den, auf dem Versuchsfelde des hiesigen landwirthschaftlichen Universitätsinstitutes ausgeführten Experimenten, die alleinige Ursache der Rübenmüdigkeit sind, und geht specieller ein auf die von Herrn Geh. Rath Prof. Dr. J. Kühn neuerdings aufgefundenen einzig wirksame und zugleich practisch durchführbare Methode der Nematodenbekämpfung mittelst sog. Fangpflanzen.

Nachdem Herr Dr. Heyer zu seinen, im Verein bereits besprochenen Untersuchungen, über das Verhältniss des Geschlechtes bei verschiedenen Pflanzen bestätigende Zusätze gemacht, denen zu Folge dieses Verhältniss zwischen männlichen und weiblichen Blüthen stets constant und durch äussere Umstände nicht variabel ist, theilt

Herr Dr. Teuchert seine Beobachtungen über das Vorkommen von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia im diabetischen Harn mit. Im Anschlusse an einen Passus in dem Vortrage des Herrn Dr. Kobert in voriger Sitzung, nach welchem der Diabetes seinen Ursprung in ganz verschiedenen Organen des Körpers hat, macht Herr Dr. Teuchert Mittheilung über die Beobachtungen, welche derselbe an diabetischen Harnen gemacht hat. Die diabetischen Harne verhalten sich Reagentien, besonders der Fehlingschen Kupferlösung gegenüber, ziemlich verschieden. Während einige die Zucker-Reaction mit Fehlingscher Lösung gut und exact geben, und der Niederschlag von Kupferoxydul rein roth ausfällt, giebt es wieder andere, welche mittelst Fehlingschem Reagens einen schmutzig grün-blaugrauen, mit etwas gelb vermischten Niederschlag geben. Meist haben diese Harne nur wenig Zucker und im Verlauf der Krankheit verschwindet dieser oft ganz, während man mit Kupferlösung immer noch den schmutzig grün-blauen Niederschlag erhält. Vortragender hat lange vergeblich nach dem diesen Niederschlag verursachenden Körper gesucht, bis es ihm jetzt gelungen ist, die phosphorsaure Ammoniak-Magnesia als den Körper nachzuweisen, welcher in solchen Harnen in grossen Mengen vorhanden ist, und den erwähnten Niederschlag verursacht. Da dieser Stoff nicht in allen diabetischen Harnen vorhanden ist, so

meint Vortragender, dass man in der chemischen Untersuchung der diabetischen Harne auch wohl ein Mittel in der Hand habe, den Sitz und Ursprung des Diabetes im Körper zu erkennen.

An alle heute verhandelten wissenschaftlichen Gegenstände knüpften sich lebhafte und lehrreiche Debatten.

Der Schriftführer
i. V. G. Baumert.

Sitzung am 8. Mai 1884.

Anwesend: 17 Mitglieder.

Einlauf:

Als neue Mitglieder werden proclamirt:

Herr stud. rer. nat. Riecke in Berlin und
Herr Dr. Emil Riebeck hier.

Zur Aufnahme angemeldet:

Herr stud. math. Max Wentscher hier,

durch die Herren Baumert, Kirchner, Schmidt.

Eingangs des wissenschaftlichen Theiles der Sitzung überreicht Herr Dr. v. Schlechtendal seine Arbeit „über Andricus xanthopsis Schl., Neuroterus aprilinus Gir. und Neuroterus Schlechtendali Mayr“ (5. Wiener Entomol. Zeitung III. Hft. 4), worin derselbe die Berechtigung zur Aufstellung der neuen Gallwespen-Art begründet, sowie die im naturwiss. Verein in der Sitzung vom 9. August vorigen Jahres (d. Zeitschrift p. 485) mitgetheilten Beobachtungen, auf Grund deren er die Ueberzeugung aussprach, dass obige zwei Neuroterus-Arten im Generationswechsel stehen, niedergelegt hat. Das Resultat dieser Beobachtungen ist die Thatsache, dass beide Gallenarten in gleichen Jahren in Menge, oder sehr sparsam aufgetreten sind, dass die im August auskriechenden Schlechtendali-Wespen Blattknospen senkrecht zur Achse in der unteren Hälfte anbohren, dass aus solchen Knospen sich im März-April Aprilinus-Gallen entwickeln, und dass die Aprilinuswespen die Blüthenknospen der Eichen im Anfang Mai anstechen. Dass ferner beide Arten ausgezeichnet sind durch einen sehr kurzen Legbohrer, der sie nicht befähigt, ihn tief in die Knospe einzubohren, und dass beide Arten dieselbe Knospe an verschiedenen Stellen anbohren.

Nach Beyerinck (vergl. Referat im vor. Jahrg. d. Zeitschr. p. 102) soll Aphilochrix (Andricus Mayr) solitaria die agame Form von Spathegaster (Neurotherus Mayr) aprilinus sein. Abgesehen von allem Anderen, eignet sich weder der kurze Legbohrer der Aprilinus-Wespe (kaum über 1 mm) zum Anstechen des Vegetationspunktes einer Blattknospe, noch

der sehr lange und feine Legbohrer mit glatter Spitze der Solitaria-Wespe zum Anbohren der Knospen, er eignet sich nur zum Eindringen zwischen die Knospentheile. Die Aprilinus-Wespen durchbohrten im Freien am 5. Mai die einfach oder doppelt gelagerten Knospenschuppen, welche die äusseren Blüthen-Kätzchen in den aufbrechenden Knospen verhüllten.

Herr Prof. Dr. E. Schmidt referirt sodann über den hochinteressanten Inhalt des kürzlich erschienenen 2. Bandes der „Mittheilungen aus dem kaiserl. Reichsgesundheitsamte“ (siehe weiter hinten).

Ferner berichtet der Vortragende über die von Olszewsky in Krakau ausgeführten Solidificationen des Chlor's, Chlorwasserstoffs, Arsenwasserstoffs, Fluorsiliciums, Aethyläthers und Amylalcohols. Als Abkühlungsmittel dienten hierzu flüssiges Aethylen, dessen Temperatur unter Anwendung einer Saugpumpe bis auf —139° C. gebracht werden konnte. Die Temperaturen wurden mit einem Wasserstoffthermometer gemessen.

1. Chlorgas erstarrt bei —102° C. zu einer gelben, krystallinischen Masse. 2. Chlorwasserstoff bildet bei —102° C. eine farblose Flüssigkeit, die bei —115,7° C. zu einer weissen, krystallinischen Masse erstarrt, die bei — 112,5° C. wieder zu schmelzen beginnt. 3. Arsenwasserstoff war bei —102° C. eine farblose Flüssigkeit, die bei —118,9° C. in eine weisse, krystallinische, bei —113,5° C. schmelzende Masse überging. 4. Fluorsilicium erstarrte bei —102° C. zu einer weissen, amorphen Masse, welche bei Erhöhung der Temperatur langsam verdampfte, ohne vorher eine Flüssigkeit zu bilden. 5. Aethylaether erstarrt bei —129° C. zu einer weissen, krystallinischen, bei —117,4° C. schmelzenden Masse. 6. Amylalkohol war bei —115° C. noch butterweich, er gefror erst vollständig bei —134° C. zu einer amorphen Masse.

Herr Oberlehrer Dr. Hoffmann legt einen aus Brasilien stammenden Stein vor, in welchem eine Flüssigkeit und eine Gasblase eingeschlossen ist.

Herr Privatdocent Dr. Luedecke giebt interessante Aufschlüsse über die Entstehung, sowie über den flüssigen und gasförmigen Inhalt solcher Gesteinsvorkommnisse, die man in Brasilien „Enhydros“ nennt.

Anknüpfend an eine Arbeit in dem, der Versammlung durch Herrn Prof. E. Schmidt vorgelegten Mittheilungen aus dem Reichsgesundheitsamte (s. oben) über fadenziehende oder schleimige Milch nimmt der Vorsitzende, Herr Prof. Dr. Kirchner Gelegenheit, die Anschauungen darzulegen, welche seither über das Wesen uud die Ursache dieser Milchkrankheit die herrschenden waren.

Die Erörterung dieses Themas führte dann zu einer Debatte über ähnliche Erscheinungen beim destillirten Wasser, bei Wässern mit ätherischem Oel, sowie bei Wein. Diesbezügliche Beobachtungen werden von den Herren Dr. Teuchert, Apotheker Soltsien und Oberpostsecretär Kobelius mitgetheilt. An der Debatte betheiligt sich ausserdem Herr Prof. E. Schmidt.

Schliesslich macht Herr Apotheker Soltsien auf die für ärztliche Zwecke besonders brauchbaren Oliverschen Reagenspapiere zum Nachweis von Eiweiss und Zucker im Harn aufmerksam.

Der Schriftführer
i. V. G. Baumert.

Sitzung am 15. Mai 1884.

Anwesend 17 Mitglieder.

Einlauf: Repertorium der analyt. Chemie No. 8, 9, 10. — Separatabzüge einiger Publicationen von Prof. Thomas-Ohrdruf. Geschenk des Verf.

Als neues Mitglied wird proclamirt:
Herr stud. math. Max Wentscher hier.

Zur Aufnahme angemeldet:
Herr Dr. Julius Blaue hier,
durch die Herrren von Fritsch, Teuchert und Baumert.

Herr Prof. Burbach in Gotha bittet in einem auf die bevorstehende Generalversammlung bezüglichen Schreiben um vorgängige Anmeldung der Theilnehmer, die sich hoffentlich recht zahlreich einfinden werden.

Zum Beginn des wissenschaftlichen Theiles der Sitzung referirt Herr Dr. Teuchert über eine Arbeit von R. und W. Fresenius, betreffend den Nachweis von Verfälschungen des Portlandcementes.

Im zweiten Hefte der Zeitschr. f. analyt. Chemie 1884 beschreiben R. und W. Fresenius eine Methode zum Nachweise der Verfälschungen des Portland-Cementes. Ausser groben Verfälschungen mit gemahlenem Thonschiefer, Kalksteinmehl etc., welche leicht nachzuweisen sind, wird der Portlandcement hauptsächlich verfälscht mit Schlackenmehl und hydraulischem Kalk. Die Chemie lässt uns bei Auffindung dieser Verfälschungsmittel im Stiche, da einerseits die guten Portlandcemente selbst eine sehr variirende Zusammensetzung haben, andererseits aber die Verfälschungsmittel chemisch den echten Portlandcementen gleich zusammengesetzt sind. Auf Veranlassung des Vorstandes des Vereins deutscher Cementfabrikanten versuchten die Verf. nun an 12 notorisch echten Cementproben, die von genanntem Vorstande geliefert waren, chemische und physicalische Eigenschaften aufzufinden, welche dieselben von den genannten Verfälschungs-

mitteln unterscheiden, und mit Hülfe deren es möglich ist, die Verfälschung im Cemente nachzuweisen. Es scheint dies vollständig gelungen zu sein, wenn es sich anders bestätigt, dass auch andere reine Cementsorten sich den untersuchten 12 Proben gleich verhalten. Die Eigenschaften nun, durch welche sich reine Cemente von Schlackenmehl und hydraulischen Kalken unterscheiden, sind folgende:

a) specifisches Gewicht, b) Glühverlust, c) das Verhalten zu Wasser, resp. die Alcalinität der Wasserlösung, d) das Verhalten zu verdünnter Säure, e) das Verhalten zu Chamäleonlösung, f) das Verhalten zu gasförmiger Kohlensäure. — Das specif. Gewicht bestimmen die Verf. mittelst eines eigenthümlichen Pycnometers von Schumann. In ein etwa 100—150 cc fassendes Gefäss ist ein in $^1/_{10}$ cc eingetheiltes weiteres Rohr eingeschliffen. Man füllt beim Gebrauch den Apparat bis zum Nullstrich mit Terpentinöl, bringt durch das weite Rohr den gewogenen Cement in den Apparat und wartet, bis sich derselbe vollständig abgesetzt hat. Man liest dann ab, wie viel das Terpentinöl gestiegen ist, wodurch man das Volumen des Cementes erfährt und braucht mit diesem dann nur in das Gewicht zu dividiren, um das specifische Gewicht zu erhalten. Bei reinen Cementen sinkt das specif. Gewicht nicht unter 3,1, während die Verfälschungsmittel stets ein mehr oder weniger niedrigeres haben. Es ist dabei gleichgültig, ob der Cement feiner oder weniger fein gemahlen ist. — Der Glühverlust unterscheidet die Cemente hauptsächlich von den hydraulischen Kalken. Dasselbe ist der Fall beim Verhalten gegen Wasser, die hydraulischen Kalke machen das Wasser bedeutend alcalinischer als reiner Cement, letzterer aber etwas mehr als die Schlackenmehle. — Das Verhalten gegen verdünnte Salzsäure unterscheidet reine Cemente hauptsächlich von Schlackenmehlen, da gleiche Gewichtstheile Cement bedeutend mehr Normalsalzsäure neutralisiren als Schlackenmehle. — Auch das Verhalten gegen Chamäleonlösung giebt sehr wesentliche Unterschiede zwischen Cementen und Schlackenmehlen. Zur Ausführung der Reaction werden die Proben mit verdünnter Schwefelsäure behandelt und in die Flüssigkeit Chamäleonlösung eingetröpfelt. Schlackenmehle verbrauchen dabei vielmehr Chamäleonlösung bis zur Rothfärbung als Cemente und hydraulische Kalke. Gemische beider verhalten sich analog. Die Reaction beruht darauf, dass Schlackenmehle mehr Schwefel- und Eisenoxydulverbindungen enthalten, als die Cemente und hydraulischen Kalke. — Die Behandlung mit Kohlensäure endlich lässt die Cemente leicht von den hydraulischen Kalken unterscheiden, da erstere nur sehr wenig oder gar keine Kohlensäure absorbiren, letztere dagegen natürlich sehr grosse Mengen. Die Maximal- und Minimalgrenzen der angeführten 6 Proben liegen für reine Cemente folgendermaassen:

a) specif. Gewicht von mindestens 3,1.
b) Glühverlust zwischen 0,34 und 2,59 %.
c) Alcalinität der Wasserlösung, 0,5 gr Cement in 50 cc Wasser gelöst neutralisirt 4,0 bis 6,25 cc $^1/_{10}$ Normalsäure.
d) Verbrauch an Normalsäure: 1 gr Cement neutralisirt zwischen 18,80 bis 21,67 cc Normalsäure, jedenfalls nicht weniger.
e) Verbrauch an Chamäleonlösung: 1 gr Cement verbraucht 0,79 bis 2,80 mgr übermangansaures Kali jedenfalls nicht erheblich mehr.
f) Kohlensäure wird von 3 gr Cement zwischen 0 und 1,8 mgr aufgenommen.

Mittelst dieser Methoden gelang es den Verff. absichtlich dargestellte Gemische von Cementen und Schlackenmehlen oder hydraulischen Kalken sehr wohl zu unterscheiden. — Es füllen diese Untersuchungen eine recht fühlbare Lücke in der analytischen Chemie aus, da Fragen nach Verfälschung von Cement dem analytischen Chemiker sehr häufig vorgelegt werden, bis jetzt aber immer nur mit Achselzucken beantwortet werden konnten.

Sodann zeigte Herr Geh.-R. Dunker die Abbildung eines Riesenschachtelhalmes bei San Nicolas; legte Samen der Seidenpflanze (Asclepias syriaca) aus Wittekind vor, gab einige Notizen über deren Verwendung und theilte schliesslich eine Beobachtung Pasteur's mit, der zu Folge die verheerende Krankheit der Seidenraupe durch einen Pilz (Nosema Bombycis) hervorgerufen wird.

In der Folge lenkte der Vorsitzende, Herr Prof. v. Fritsch, die Aufmerksamkeit auf ein für die Glacialtheorie sehr wichtiges geologisches Phänomen am kleinen Galgenberge bei Wittekind. Die Kuppe desselben zeigt nämlich auf der südlichen Seite Glacialschliffe von ausgezeichneter Schönheit, während man der gleichen Erscheinungen bisher nur auf den nördlichen Flanken der Hügel kannte. Redner hofft, dass es ihm gelingen werde, das Phänomen vor Vernichtung durch die fortschreitenden Steinbrucharbeiten zu schützen.

Zum Schluss sprach Herr Telegraphensecretär Fischer über hochinteressante electrische Erscheinungen, die er während der Gewitter in den letzten Tagen, besonders am Dienstag den 13. Mai an den Apparaten auf dem hiesigen Haupttelegraphenamte zu beobachten Gelegenheit hatte.

An jeden der heut verhandelten wissenschaftlichen Gegenstände knüpften sich längere Debatten, an denen sich unter anderen besonders die Herren Geh. Rath Dunker, Dr. Erdmann, Prof. v. Fritsch, Oberlehrer Dr. Hoffmann, Apotheker

Dr. Hornemann, Privatdocent Dr. Luedecke, Prof. E. Schmidt und Dr. Teuchert betheiligten.

Baumert.

Sitzung am 29. Mai 1884.

Anwesend: 19 Mitglieder.

Als neues Mitglied wird proclamirt:

Herr Dr. Julius Blaue hier.

Zur Aufnahme angemeldet werden die Herren:

Rittmeister a. D. von Haenlein hier

durch Prof. Kirchner, Prof. Schmidt und Dr. Baumert,

stud. agr. J. Peters,
„ phil. A. Tancré,
„ agr. B. Weitzmann,
„ math. F. Wendtland,

hier, durch Oberlehrer Hoffmann, Prof. Kirchner und Prof. Schmidt.

Zum geschäfllichen Theil bemerkt Herr Dr. Teuchert, dass das Vereinsdenkmal für Prof. Giebel aufgestellt ist und regt eine Besprechung bezüglich des Uebergabeactus an Frau Prof. Giebel an.

Im Laufe der hierüber sich entspinnenden Debatte gelangt ein Antrag des Herrn Prof. E. Schmidt zur Annahme, dahin gehend, dass das Denkmal von der betreffenden Commission in Gemeinschaft mit dem Vorstande in Empfang genommen und in angemessener Weise Frau Prof. Giebel übergeben werden soll.

Der Bibliothekar, Herr Dr. Baumert, dankt im Namen des Vereins Herrn Prof. Dr. Burbach-Gotha, Prof. Dr. Blasius-Braunschweig und Prof. Dr. E. Schmidt-Halle, welche eigene Arbeiten der Vereinsbibliothek geschenkt haben.

Eingangs des wissenschaftlichen Theiles der Sitzung legt Herr Dr. Teuchert Proben von Glacialschliffen vor, welche er auf der vom Herrn Prof. v. Fritsch besprochenen (siehe Protokoll der letzten Sitzung) interessanten Fnndstelle am kleinen Galgenberge bei Wittekind gesammelt hat.

Herr Fabrikbesitzer Huth beobachtete in seinem Garten ein auffälliges Abwelken junger Kiefertriebe und fand als Ursache einen Wurm. Die anwesenden Entomologen erklärten erst nach Besichtigung desselben definitive Angaben über diesen Kiefernfeind machen zu können und ersuchten Herrn Huth demnächst ein Exemplar vorzulegen.

Im Anschluss an eine kürzliche Mittheilung des Herrn Dr. Teuchert, betreffend das Vorkommen von Ammonium-Magnesiumphosphat im diabetischen Harn, erinnerte Herr Privatdocent Dr. Baumert an eine vor 2 Jahren durch Prof. Schwa-

nert-Greifswald ausgeführte Untersuchung von Harn, in welchem sich das genannte Salz in schönen grossen Krystallen ausgeschieden hatte. Der betreffende Harn war ca. 100 Jahre alt und in einem Sarge gefunden worden, den eine Strassenreparatur in Wadersloh (Westfalen) zu Tage förderte. Nach einem in jener Gegend noch heute herrschenden Aberglauben ist das Bettnässen heilbar, wenn man eine Flasche Harn des betreffenden Patienten einem Verwandten heimlich in den Sarg legt. Die weitere Untersuchung dieses Harnes ergab Abwesenheit von Harnstoff, an dessen Stelle kohlensaures Ammoniak getreten war.

Hierauf berichtete Herr Dr. Erdmann über Darstellung von Aluminium und Magnesium mittelst starker electrischer Ströme aus den betreffenden Chloriden in der chemischen Fabrik auf Actien (vormals Schering) in Berlin. Redner verbreitet sich über die Eigenschaften der genannten Metalle, sowie über deren practische Anwendungen, falls es gelingt, die Herstellungskosten entsprechend zu reduciren.

An diesen Gegenstand knüpfte sich eine lebhafte Debatte, an welcher sich besonders die Herren Kirchner, Huth, Teuchert und Schmidt betheiligten.

Weiterhin gab der Vorsitzende, Herr Prof. Dr. Kirchner, detaillirten Aufschluss über den Düngerfälschungsprocess, der kürzlich vor der Strafkammer zu Naumburg mit empfindlicher Bestrafung des Fabrikanten, Dr. Berntsen in Weissenfels, endete.

Nachdem Herr Dr. Baumert, veranlasst durch ein Referat im Archiv der Pharmacie (Dr. Galippe, Kupfergehalt pharmaceutischer Extracte) eine Debatte über den Kupfergehalt von Pflanzenaschen eingeleitet, an der sich Herr Geh.-Rath Dunker, Apotheker Dr. Hornemann, Dr. Teuchert und Prof. Schmidt betheiligten, machte der Vorsitzende, Herr Prof. Kirchner das Programm zur bevorstehenden Generalversammlung bekannt und lud zu recht zahlreicher Theilnahme ein. Die Versammlung beschliesst, die nächste hiesige Sitzung am 19. Juni abzuhalten.

I. V. des Schriftführers
Dr. G. Baumert.

Generalversammlung in Gotha.

am 7. und 8. Juni 1884.

In Folge der Einladung des Gothaer Local-Comité's, an dessen Spitze unser bekanntes, rühriges Mitglied Herr Prof. Burbach stand, versammelten sich zahlreiche Mitglieder unseres Vereins, sowie des botanischen Vereins Irmischia und des naturwissenschaftlichen Vereins zu Gotha am 7. Juni,

früh um 11 Uhr im Parkpavillon. Unser Vorsitzender Prof. Freiherr von Fritsch eröffnet sodann die Sitzung und ertheilt dem Herrn Geheimen Rath Schuchardt, dem Vertreter der gothaischen Staatsregierung das Wort. Derselbe begrüsst die Versammlung Namens derselben in einem längeren Vortrage über die Bedeutung der Naturwissenschaft für unsere gegenwärtige Culturepoche. Namens der Stadt Gotha heisst sodann Herr Oberbürgermeister Metzdorf die Versammelten willkommen. Der Vorsitzende dankt beiden Vorrednern in einer längeren Ansprache, in welcher er die Verdienste des Herzogthums und der Stadt Gotha um die Kunst und Wissenschaft schildert, und fordert zum Schluss die Anwesenden auf, den Dank für den freundlichen Empfang durch ein Begrüssungstelegramm an S. Hoheit den Herzog Ernst Ausdruck zu geben, was allseitigen und ungetheilten Beifall findet. Sodann werden die Zeiten für die geschäftlichen Sitzungen der einzelnen Vereine festgestellt. — Als Rechnungsrevisoren für die Prüfung der Rechnungen unseres Vereins wurden Herr Oberlehrer Schubring aus Erfurt und Herr Prof. Thomas aus Ohrdruf gewählt. — Als Vorsitzender wird für die heutige Versammlung Herr Prof. v. Fritsch, für die morgende Herr Prof. Leimbach, Vorsitzender des botanischen Vereins Irmischia aus Sondershausen gewählt. Das Amt der Schriftführer versehen Herr Dr. Marchand und Herr Zahn, beide aus Gotha.

Herr Prof. Dr. Becker, Astronom der gothaischen Sternwarte, hält sodann einen höchst interessanten Vortrag über die Natur des Lichts der in den Jahren 1880 — 83 beobachteten Cometen.

Hierauf zeigte Herr Schubring, Lehrer am Realgymnasium zu Erfurt, einen Plantéschen Akkumulator, bestehend aus 12 Paaren von Bleiplatten. Derselbe stammte aus der Werkstatt des Mechanikus Vollhaber zu Erfurt[1]), in welcher er auch vorher mit Elektricität geladen worden war. Mit dieser Elektricität wurden eiserne Drähte zum Glühen gebracht und geschmolzen.

Herr Schubring gab dazu einige Bemerkungen über die Akkumulatoren im allgemeinen, und über die verschiedenen Systeme derselben im besondern.

Ein „Akkumulator“ besteht im einfachsten Falle aus einem, in verdünnter Schwefelsäure stehenden Paare von Bleiplatten; um denselben für den Gebrauch vorzubereiten, muss man ihn erst „formiren.“ Zu diesem Zweck lässt man einen kräftigen galvanischen Strom (von einer Batterie oder einer dynamo-elektrischen Maschine) hindurchgehen: dadurch bildet sich auf der mit dem positiven Pol verbundenen Platte eine Schieht

1) Preis 25 Mk.

von Bleioxyd, resp. Bleisuperoxyd; — nun wird die Richtung des Stromes umgekehrt: dadurch wird auch die zweite Platte oxydirt und gleichzeitig die erste reducirt. Durch die Wiederholung dieses Vorganges bildet sich auf beiden Platten eine Schicht von schwammigem Blei, welche die Eigenschaft hat, sich leicht oxydiren, sowie auch reduciren zu lassen. Nach dieser Vorbereitung oder „Formirung“ des Akkumulators wird derselbe für den regelmässigen Gebrauch immer nur in einem Sinne geladen, d. h. also die eine (+) Platte wird oxydirt, die andere (—) wird reducirt. Wenn nun der Akkumulator von der Batterie (resp. Maschine) getrennt ist und seine Pole mit einander leitend verbunden werden, so werden diese chemischen Vorgänge wieder rückgängig gemacht und die zu ihrer Erzeugung verbrauchte elektrische Energie wird zum grössten Theile wieder gewonnen und zwar in Form eines Stromes von entgegengesetzter Richtung. Die Akkumulatoren werden deshalb auch „sekundäre Elemente“ genannt; vom wissenschaftlichen Standpunkte aus ist wohl der Name „Polarisationsbatterie“ als der richtigste zu bezeichnen.

Planté, der die Akkumulatoren zwar nicht zuerst konstruirt, aber doch zuerst praktisch zu verwenden gesucht hat, benutzte dazu einfache Bleiplatten, Faure überzog dieselben behufs Vereinfachung der Formirung und zur Erzielung einer grösseren Capacität mit einer Schicht von Mennige, Schulze (Strassburg) erzeugt zu demselben Zwecke durch Aufschmelzen von Schwefelblumen eine Schicht von Schwefelblei; Sellon-Volkmar endlich verwenden gitterförmige Bleiplatten, deren Oeffnungen sie unter Benutzung des Faure'schen Patentes mit Mennige ausfüllen.

Der Strom, den ein Akkumulator liefert, hat eine niemlich hohe Spannung, nämlich 2 bis 2,15 Volts; die zur Ladung dienende Batterie muss also auch mindestens diese Spannung haben. Will man einen Strom von grösserer Spannung haben, so schaltet man mehrere Akkumulatoren hintereinander. Die Quantität des Stromes hängt ab von der Grösse der Platten und kann leicht dadurch vermehrt werden, dass man mehrere Akkumulatoren parallel oder nebeneinander schaltet. Durch Umschalten geladener Akkumulatoren kann man also einen Strom von hoher Spannnng und geringer Quantität in einen solchen von grosser Quantität und geringer Spannung umsetzen — oder umgekehrt. — Auf die Quantität des Akkumulatoren-Stromes ist ferner die Dauer der Ladung von Einfluss, denn je länger man den primären Strom auf die Bleiplatten wirken lässt, um so tiefer dringt die chemische Veränderung in dieselbe ein. Das hat natürlich seine Grenze; wenn der Sättigungspunkt erreicht ist, so setzt sich die weiter zugeführte Electricität in Wärme um.

Auch die umgekehrten chemischen Processe gehen nur allmählich vor sich: ein Akkumulator, welcher scheinbar vollständig entladen und dann ohne Verbindung seiner Pole sich selbst überlassen ist, zeigt nach einiger Zeit wieder neue Ladung. Der Vortragende führte dies Experiment sogar wiederholt aus; er bemerkt dabei, dass dieser Vorgang besonders dann eintritt, wenn die Entladung plötzlich vollzogen wird; — wenn die Entladung durch Einschaltung grösserer Widerstände verlangsamt wird, so geht sie continuirlich vor sich.

Die weiteren Mittheilungen bezogen sich auf die verschiedenen Formen, die man den Platten des Akkumulators gegeben hat: um in einem gegebenen Raume so viel Oberfläche wie möglich zu erhalten, hatte Planté die beiden Bleiplatten spiralförmig gewunden. Schulze (Strassburg) verwendet dagegen eine grössere Zahl von kleineren ebenen Platten, welche parallel nebeneinander stehen und von denen die geradzahligen mit dem einen Pole, die ungeradzahligen mit dem anderen Pole verbunden sind. Diese Form hat auch Herr Vollhaber bei der Construktion seiner Akkumulatoren zur Anwendung gebracht. Um nun ein Beispiel für die Leistungsfähigkeit zu geben, wurde der Schulzesche Akkumulator Nr. II genauer besprochen, derselbe hat eine Grösse von $24 \times 13 \times 13$ cm und ein Gewicht von 24 kg (incl. Flüssigkeit); wenn man denselben 6 Stunden lang mit einer Stromstärke von 15 Ampère ladet, so erhält man eine elektrische Energie, welche 10 Minuten lang 1 Pferdestärke zu leisten im Stande ist (garantirt). 30 Stück dieser Akkumulatoren hintereinander (oder, wie man auch sagt, „auf Spannung") geschaltet, genügen um 12 Edison-C-Lampen à 10 Kerzen 6 Stunden lang zu speisen. Die oben erwähnten Akkumulatoren von Faure-Sellon-Volkmar (Electrical-Tower-Storage-Company) sind um die Hälfte grösser (Gewicht 36 kg) und sollen verhältnissmässig noch viel mehr leisten.

Als ein Beispiel für die Anwendung der Akkumulatoren berichtete der Vortragende, die Electric-Power-Storage-Company habe während der elektrischen Ausstellung zu Wien ein Boot mit Hülfe von Akkumulatoren, welche vor Beginn der Reise zu Wien geladen waren, auf der Donau nach Pressburg hinunter und von da wieder nach Wien hinauf fahren lassen. — Eine weitere Anwendung der Akkumulatoren besteht darin, dass man sie als Regulatoren bei der elektrischen Beleuchtung verwendet, um die Schwankungen in der Intensität des von der Dynamo-Maschine gelieferten Stromes auszugleichen; zu diesem Zwecke schaltet man die Akkumulatoren in einem Nebenschluss zum Lampen-Stromkreise ein.

Leider haben die Akkumulatoren nicht das gehalten, was man sich von ihnen versprochen hat; als Gründe dafür wurden

genannt: erstens das grosse Gewicht und die daraus erwachsenden Schwierigkeiten beim Transport; zweitens die schnelle Korrosion der Bleiplatten und die dadurch entstehenden grossen Kosten. Trotzdem bleibt der Akkumulator ein höchst interessanter Apparat, auch für die physikalischen Kabinette, übrigens ist die Hoffnung auf die Erfindung einer zweckmässigeren Construktion durchaus noch nicht aufzugeben.

Herr Ingenieur Köbner berichtet sodann über die Anlage des Seebergtunnels für die Erfurter Wasserleitung und Herr Bankbeamter Schäfer bespricht die bei der Anlage derselben vorgekommenen Petrefacten.

Im Anschluss an beide vorhergehende Vorträge berichtet Herr Prof. Burbach-Gotha über einige neuere Funde in dem Liasgebiet des grossen Seebergs bei Gotha. Vortragender hat von den auf der Halde des erwähnten Stollens lagernden Thonen und Mergeln Proben von $^1/_6$ bis $^1/_8$ cm Inhalt einem einfachen Schlämmprocesse unterworfen. Der nach Entfernuug der gröberen Massen verbleibende Rückstand betrug bisweilen nur $^1/_{200}$ des ursprünglichen Volumens; der Gehalt desselben an Organismenresten war am geringsten in den blauen und braunen Thonen mit Gryphaea, am grössten in den hellgelben Mergelschichten. In diesen letzteren bestand der Rückstand fast nur aus mehr oder weniger wohl erhaltenen Formen. Grössere Petrefacten wurden nur in verhältnissmässig geringer Anzahl gefunden, kleinere dagegen in grosser Menge, darunter viele Bruchstücke, Jugendformen und wohl erhaltene Theile, deren Deutung und Zugehörigkeit noch nicht überall festzustellen war. Die bemerkenswerthesten Funde vertheilen sich auf die einzelnen Thierklassen und Ordnungen wie folgt. — 1. Crustaceen: Zahlreiche, sehr wohl erhaltene Schalen von Ostracoden. — 2. Cephalopoden: Ammonites amaltheus, capricornus, mehrere noch unbestimmte; Rhyncholithes palatus; Belemnites paxillosus, clavatus, breviformis, vielleicht auch compressus und digitalis, sehr häufig, vielfach angefressen, oft in äusserst feinen Endstücken. — 3. Gasteropoden: Pleurotomaria und Paludinella, selten. 4. Brachiòpoden: Spirifer verucosus, Walcotti (?), octoplicatus; Terebratula numismalis; Rhynchonella rimosa, furcillata und mehrere kleinere Formen. — 5. Bivalven: Plicatula spinosa in sehr zahlreichen Bruchstücken, selten vollständig; Pecten priscus, leatorius u. a.; Plagiostoma acuticosta; mehrere kleine Lima, Cardium, Astarte, Cucullaea. — 6. Würmer: Mehrere Arten Serpula, häufig auf Belemniten. — 7. Strahlthiere: Cidaris in mehreren Arten, die Stacheln in sehr grosser Anzahl und Mannigfaltigkeit; Pentacrinus basaltiformis, subangularis, scalaris, tuberculatus u. a.; Stengel- und Armglieder in sehr grosser Menge, oft äusserst klein, viele Theile von Hülfsarmen, der Kelchbasis

u. s. w.; einige Wurzelstücke; Cotylederma lineati nicht selten; sehr zahlreiche Kalkkörper von Asterien, Ophiuren u. dergl. — 8. Polypen: Ceriopora in mehreren Arten, am häufigsten C. striata. — 9. Foraminiferen in sehr zahlreichen Formen. Die grösseren gehören den Gattungen Nodosaria, Marginulina, Dentalina, Cristellaria, Frondicularia, Vaginalia, Robulina an, die kleineren, erst bei 50- bis 100-facher Vergrösserung zu beobachtenden Formen vertreten theilweise solche Gattungen, deren Vorkommen im Lias, soweit dem Vortr. die Literatur bekannt, bisher noch unbekannt geblieben sein dürfte. —10. Radiolarien scheinen durch kieselige Ueberbleibsel angedeutet zu sein. — Vortragender ladet die Anwesenden zur Besichtigung der bezüglichen, im Herzogl. Museum aufgestellten Präparate ein.

Der Vorsitzende des botanischen Vereins Irmischia hält nun einen Vortrag über die Floren Thüringens.

Herr Prof. E. Schmidt bespricht den Nachweis von Natriumbicarbonat und Natriumcarbonat in der Milch. Nach einigen einleitenden Bemerkungen über die gebräuchlichen Milchconservirungsmittel und über das Verhalten der Milchasche gegen Lackmuspapier, schlägt Vortragender folgendes einfache Prüfungsverfahren vor: 10 cc der auf Natriumbicarbonat- oder Natriumcarbonatzusatz zu prüfenden Milch werden mit 10 cc Alkohol und mit einigen Tropfen Rosolsäurelösung (1 : 100) gemischt. Reine Milch nimmt hierdurch nur eine bräunlich-gelbe Farbe an, wogegen Natriumbicarbonat oder Natriumcarbonat enthaltende Milch mehr oder minder intensiv rosaroth gefärbt erscheint. Vortragender demonstrirte, dass sich ein Zusatz von 0,1 Proc. Natriumbicarbonat, namentlich dann noch mit grosser Schärfe durch obige Reaction erkennen lässt, wenn gleichzeitig die nämliche Probe zum Vergleich mit normaler Milch ausgeführt wird. Phenolphtaleïnlösung ist zu diesem Zwecke, an Stelle von Rosolsäurelösung, nicht anwendbar.

Dr. Compter giebt eine kurze Notiz über zwei Pflanzenvorkommnisse im Lettenkohlensandstein bei Apolda. Das erste betrifft die Brandblattpflanze, Aethophyllum speciosum Sch., deren Vorkommen in Thüringen bisher wohl noch nicht nachgewiesen war. Es sind allerdings vorläufig nur Blattbruchstücke gefunden, von Blüthen- oder Fruchtähren noch nichts, jene aber ziemlich zahlreich in einer gelben, stellenweis ockerbraunen compakten Bank, nahe der unteren Gränze des grauen Sandsteins.

Das zweite Vorkommniss, ebendaher, ist ohne Zweifel ein Fragment eines Farnwedels, 2 cm lang, reichlich 1 cm breit, mit dickem Mittelnerv, von welchem die Seitennerven ziemlich rechtwinkelig abgehen. Die letzteren sind wenig deutlich; in der Richtung derselben verlaufen Reihen — mehr oder minder run-

der grubiger Vertiefungen von 0,5—1 mm Durchmesser, welche die Nerven bedecken oder verdrängen. In dem ockerig-erdigen Inhalt derselben lassen sich bei 250-facher Vergrösserung Sporen erkennen. Es muss das Bruchstück also von einem Fruchtwedel stammen. Die häufige Nachbarschaft von Taeniopteris angustifolia Schenk olim deutet auf diese Art, ebenso die Breite des Wedels und die Dicke des Mittelnervs; die Fruktifikation würde aber zu der der Marattiaceen, welchen die bis jetzt mit Fruktifikation bekannten Taeniopteris-Arten zugehören, nicht passen. Näheres muss einstweilen vorbehalten bleiben.

Gegen den Schluss der Sitzung werden zur Aufnahme angemeldet: der

Herr Baurath Lessner und der
Herr Ingenieur Köbner

durch die Herren Prof. v. Fritsch, Prof. Burbach, Herr Hofmann und Herr Prof. Dr. Thomas u. proclamirt wurden

Herr Rittmeister a. D. von Haenlein,
Herr stud. agr. Peters,
Herr stud. phil. Tancré,
Herr agr. B. Weitzmann und
Herr stud. nat. Wendtland.

Ein heiteres gemeinschaftliches Mittagsessen vereinigte sodann die Theilnehmer in den Räumen des Parkpavillons.

In den Nachmittagsstunden des laufenden Tages führten in höchst liebenswürdiger Weise die Herren Vorstände des Herzoglichen Museums die Theilnehmer der Versammlung in den wundervollen Räumen derselben herum, und bereiteten so den Festtheilnehmern einen herrlichen Nachmittag.

Im Anschluss hieran wurden etliche Bilder in den Räumen der Herzoglichen Orangerie betrachtet.

Nach einer kurzen Ruhepause, welche die Mehrzahl dazu benutzte, um sich des vom Localcomité mit grosser Zuvorkommenheit bestellten Quartiers zu versichern, begab man sich gemeinschaftlich nach dem Schiesshause, um den Vortrag des Herrn Dr. Baumert über den verschiedenen Werth unserer Nahrungsmittel entgegen zu nehmen. Ein grosses, sehr aufmerksames Publikum hatte sich trotz der eingetretenen abendlichen niedrigen Temperatur eingefunden. Nach dem Vortrage blieben die Festtheilnehmer noch längere Zeit im Schiesshause versammelt, um nach verschiedenen Zwischenstationen in früher Morgenstunde der Nachtruhe zu pflegen.

Das von dem Gothaer Vereine am anderen Morgen früh um 7 Uhr angebotene Concert fand unter diesen Umständen nur einige wenige Theilnehmer, so dass es nicht aufgeführt wurde.

Geschäftliche Sitzung am 8. Juni früh 9 Uhr
im Parkpavillon.

Der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch beantragt den Hofrath Prof. Dr. Senfft in Eisenach, welcher sein 50jähriges Dienstjubiläum gefeiert hat, zum Ehrenmitglied zu ernennen. Der Antrag wird angenommen.

Als neue Mitglieder werden sodann

Herr Baurath Lessner und
Herr Ingenieur Köbner

proklamirt und

Herr Oberamtmann Bachoff aus Wangenheim

sowie

Herr Prof. Dr. Leimbach aus Sondershausen

durch die Herren Prof. von Fritsch, Prof. Burbach, Prof Kirchner und Geheim-Rath Dunker vorgeschlagen.

Dem Kassirer wird sodann Decharge ertheilt und der Dank der Versammlung für die Mühewaltung votirt. Herr Prof. Dr. Thomas spricht sodann den Wunsch aus, dass die Belege künftig das Attest des betreffenden Beamten, welcher die Ausgabe der betreffenden Summe bewirkt hat, tragen möchte, womit man sich allseitig einverstanden erklärt.

Einnahme.

1.	Ueberschuss von 1882	ℳ	655	19
2.	315 Mitgliederbeiträge à 6 Mk.	„	1890	00
3.	8 „ à 10 Mk.	„	80	00
4.	Eintrittsgelder von 37 Mitgl. à 3 Mk.	„	111	00
5.	Vereinnahmte Porti	„	119	70
6.	Verkaufte Zeitschriften . . .	„	5	00
7.	Freiwillige Beiträge einzelner Mitglieder	„	1	50
8.	Zuschuss von Graf Stolberg-Wernigerode	„	60	00
9.	Zuschuss vom Cultusministerium	„	300	00
10.	„ von Parey pro 1882	„	741	00
11.	Zinsen für angelegte Gelder .	„	11	20
	Summa der Einnahme	ℳ	3974	59

Ausgabe.

		Tit. I.			
		Herstellung d. Zeitschrift.			
Belag Nr. 1.	1.	Druck der Zeitschrift 1882 an Schwetschke . .	ℳ	2004 62	
Bel. Nr. 2.	2.	Lithographien an Springer	„	137 50	
Bel. Nr. 3.	3.	„ an Schwarz	„	50 00	
Bel. Nr. 4.	4.	„ an Strube	„	50 00	
Bel. Nr. 5.	5.	Zeitschrift 1883 H. 1—3, Zahlg. an Tausch & Grosse	„	750 00	
			ℳ	2992 12	2992 12
		Tit. II.			
		Bibliothek.			
Bel. Nr. 6.	1.	Buchbinderarbeit an Hennig	ℳ	2 50	
Bel. Nr. 7.	2.	Buchbinderbeit an Löwenberg	„	15 30	
Bel. Nr. 8.	3.	Buchbinderarb. an Schneider & Sohn	„	26 80	
Bel. Nr. 9 u. 10.	4.	Feuerversicherung	„	27 60	
Bel. Nr. 11.	5.	Auslagen des Bibliothekars	„	7 20	
			ℳ	79 40	79 40
		Tit. III.			
		Localmiethe u. Vereinsbote.			
Bel. Nr. 12.	1.	Miethe für Sitzungszimmer	ℳ	48 00	
Bel. Nr. 13 u. 14	2.	Botenlohn an Fröbe . . .	„	50 00	
			ℳ	98 00	98 00
		Tit. IV.			
		Generalversammlung.			
Cassa f. 24.	1.	Porti für Einladungen . .	„	6 60	
Cassa fol. 24.	2.	Trinkgeld	„	1 00	
Belag Nr. 15.	3.	Herstell. der Speisekarten	„	6 00	
Bel. Nr. 16.	4.	Insertion im Tageblatt .	„	7 20	
Bel. Nr. 17 u. 18	5.	Insertion in der Halleschen Zeitung . . .	„	7 80	
			ℳ	28 60	28 60
		Transport			3198 12

Ausgabe.

		Transport	ℳ			3198	12
		Tit. V.					
		Porti.					
Laut Cassabuch	1.	Heftversandt	ℳ	180	45		
do.	2.	Porti für Postanweisungen etc.	„	31	10		
Be. Nr. 19.	3.	Fracht an Anton	„	1	60		
Bel. Nr. 20.	4.	„ „ „	„	0	10		
Bel. Nr. 21 u. 22.	5.	„ „ „	„	2	00		
Bel. Nr. 23.	6.	„ von Leipzig . . .	„	0	50		
			ℳ	215	75	215	75
		Tit. VI.					
		Insgemein.					
Bel. Nr. 24–26.	1.	Bureaukosten an Dr. Luedecke	ℳ	15	10		
Bel. Nr. 27.	2.	Für 1 Thürschloss . . .	„	4	00		
Cassa fol. 30.	3.	Briefcouverts	„	0	80		
			ℳ	19	90	19	90
		Summa der Ausgabe:	ℳ			3433	77

Abschluss.

Die Einnahme beträgt:	ℳ	3974	59
Die Ausgabe beträgt:	„	3433	77
Mithin bleibt Ueberschuss:	ℳ	540	82

Halle a. S., im Mai 1884.

Dr. W. Teuchert,
Vereins-Kassirer.

Revidirt und richtig befunden

Gotha, den 7. Juni 1884.

Dr. Fr. Thomas. G. Schubring.

Für die Wahl des Orts der eintägigen Versammlung sowohl 1884 wie 1885 soll dem halleschen Vereine die Wahl vorbehalten bleiben.

Herr Dr. Hosaeus aus Eisenach erbietet sich sodann, die Vorbereitungen für die nächstjährige zweitägige Versammlung in Eisenach zu übernehmen, was mit allseitigem Danke angenommen wird. **Die nächstjährige zweitägige Versammlung unseres Vereins wird demnach in Eisenach stattfinden.**

Herr Privatdocent Dr. Liebscher-Jena und Herr Dr. Hosaeus-Eisenach sprechen sodann den Wunsch aus, dass man etwa 14 Tage vor Beginn der Versammlung ein möglichst ausführliches Festprogramm versenden möge, auch soll der zweite Tag jedes Mal zu einer Excursion und nicht zu einer Sitzung verwendet werden.

Der Wunsch findet allgemeine Zustimmung.

Der zeitige Bibliothekar Dr. G. Baumert erstattet alsdann Bericht über die Vereinsbibliothek. In der vorjährigen Generalversammlung konnten über die in der Vereinsbibliothek befindlichen Zeitschriften und Einzelwerke vorwiegend nur solche Angaben gemacht werden, die auf einer oberflächlichen Schätzung des vorhandenen ruhten. Die Catalogisirung erstreckte sich damals nur auf die Capitel: Chemie und Pharmacie und beschränkte sich bei den Zeitschriften auf die Buchstaben A — L. Dem gegenüber kann heute die catalogsmässige Registrirung des gesammten Inhaltes der Bibliothek zwar noch nicht als ganz, aber doch als nahezu beendet angesehen werden.

Was zunächst die Zeitschriften anbelangt, so weist der (vorläufig nur als Manuscript vorhandene) Catalog 386 verschiedene Nummern auf. Genauere Angaben über diesen, die Zeitschriften umfassenden, Theil der Bibliothek können indessen erst gemacht werden, wenn die Commission zur Regelung des Tauschverkehrs, bestehend aus den Herren Prof. Dr. E. Schmidt, Dr. O. Luedecke und dem Bibliothekar ihre Thätigkeit beendet haben wird, die vorzugsweise darauf gerichtet ist, den Weizen von der Spreu zu sondern. Ueber das Ergebniss der Arbeit der genannten Commission wird seiner Zeit der Bibliothekar berichten.

Die Einzelwerke sind in folgende Gruppen geordnet und catalogisirt:

I.	Botanik	mit	132	Werken,
II.	Chemie Pharmacie	} „	169	„
III.	Mathematik Astronomie	} „	49	„

IV.	Medicin und Hülfswissenschaften	mit 85 Werken.
V.	Physik Meteorologie	„ 126 „
VI.	Zoologie	„ 150 „
		Summa 711 Werke.

Für die Catalogisirung bleibt noch übrig:
Mineralogie, Geologie, Palaeontologie, Bergwesen und Allgemeines oder Varia.

Bezüglich des Zuwachses, den die Bibliothek im abgelaufenen Vereinsjahre erfahren hat, sei auf das Correspondenzblatt der Zeitschrift verwiesen. Daselbst ist bei jeder Sitzung der literarische Einlauf verzeichnet.

Mit besonderem Danke aber sei an dieser Stelle hervorgehoben, dass die Bibliothek durch Geschenke in Gestalt eigener Arbeiten bedacht worden ist von Seiten der Herren: Prof. Dr. Blasius in Braunschweig, Gymnasiallehrer Dr. Griesmann in Saalfeld, Dr. von Schlechtendal und Prof. Dr. E. Schmidt in Halle und Prof. Dr. Thomas in Ohrdruf.

Entsprechend der Benutzbarkeit der Bibliothek zeigte sich auch ein regerer Verkehr in den Geschäftsstunden. Mehrfach gingen auch Büchersendungen nach Auswärts.

Die empfindlichen Lücken, welche leider auch in den werthvollsten Zeitschriften nicht fehlen, machen es dem Bibliothekar zur dringenden Pflicht: immer wieder daran zu erinnern, dass die Vereinsmitglieder gelegentlich ihre Privatbibibliotheken daraufhin prüfen, ob vielleicht von früher her noch das eine oder andere Buch aus der Vereinsbibliothek sich darunter befindet. In einigen Fällen ist eine solche nachträgliche Revision von Erfolg gewesen.

Betreffend den Verkehr mit der Vereinsbibliothek hat der zeitige Bibliothekar im ersten Hefte des diesjährigen Bandes der Vereinszeitschrift (pag. 68) eine kurze Notiz veröffentlicht, die er hiermit nochmals gefälliger Beobachtung empfiehlt.

Ohne die immerhin beschränkten Mittel der Vereinskasse zu stark in Anspruch zu nehmen, sind auch in diesem Jahre eine Anzahl von Büchern mit Einbänden versehen worden; ein Punkt, der früher wenig Beachtung gefundem zu haben scheint und sich jetzt nur allmählich nachholen lässt.

Zum Schluss erfüllt der zeitige Bibliothekar die angenehme Pflicht, Herrn Apotheker Edel in Halle, welcher sich während des ganzen verflossenen Vereinsjahres an den ermüdenden Catalogisirungsarbeiten in der hingebendsten Weise betheiligte, im Namen des Vereins seinen verbindlichsten Dank auch an dieser Stelle auszusprechen.

Halle, den 5. Juni 1884.

Sodann wird über die Errichtung des Giebeldenkmals berichtet: Auf der Generalversammlung in Halle wurde vom Prof. von Fritsch die Errichtung eines Grabdenkmals von Seiten des Vereins für den um denselben so hochverdienten Gründer Prof. Dr. C. Giebel in Anregung gebracht. Dieselbe fand so allgemeinen Anklang, dass das Comité einen Sandsteinobelisken, geziert mit dem Hautrelief des Verewigten aufstellen konnte, welches nunmehr der Wittwe übergeben werden soll. Gleichzeitig wurde das Grab mit einem eisernen Gitter umgeben. Es sind 83 ℳ übrig geblieben. Die Versammlung beschliesst, die Zinsen derselben jährlich für Schmückung des Grabes zu verwenden.

Nach einer kurzen Frühstückspause beginnt sodann die II. Sitzung der vereinigten Gesellschaften unter Vorsitz des Herrn Prof. Leimbach. Vom Prof. von Fritsch werden sodann

Herr Oberamtmann Bachoff und
Herr Prof. Leimbach

als neue Mitglieder proclamirt.

In einem Telegramm spricht Se. Hoheit der Herzog der Versammlung den Dank aus, dass sie auch Seiner gedacht.

Herr Prof. Leimbach bringt sodann unserem Vereine den Dank der Irmischia für die Ehre dar, dass es ihr gestattet sei, mit uns zu tagen. Zugleich legt er der Versammlung eine Photographie des verewigten Botanikers Irmisch, nach welchem der Verein genannt wurde, vor.

Nun spricht der Herr Prof. von Fritsch einen längeren Vortrag über die Zusammensetzung und die Bildung des Thüringer Waldes, welcher mit lebhaftem Applaus von der Gesellschaft aufgenommen wurde.

Herr Dr. Bruchmann sprach über einige Ergebnisse seiner Untersuchungen, die Vegetationsorgane von Selaginella spinulosa A. Br. betreffend und zeigte einige Keimlinge und ältere Exemplare dieser Pflanze vor. Der Inhalt dieser Mittheilung ist kurz folgender:

Das Scheitelwachsthum des Stammes und der Aeste wird von einer Zellgruppe beherrscht, welche durch senkrecht zur Oberfläche gestellte Wände Segmente nach den Seiten zur Verbreiterung des Scheitels abgiebt. Auf die in diesen Segmenten und auch in der Initialgruppe parallel zur Oberfläche auftretenden Segmentirungen ist die Entstehung des ganzen Gewebes des Stamminneren zurückzuführen. (Vergl. dagegen Hegelmaiers Angabe hierüber: Bot. Zeit. 1874 S. 517.) Somit zeigt Sel. spinulosa ein Scheitelwachsthum, wie es Bruchmann bereits für Isoëtes lacustris (siehe Jenaische Zeitschrift Bd. VIII, S. 566) dargethan und nach seinen weiteren Untersuchungen auch an Isoëtes Durieni, Malinverniana, Sel. Lyallii, Lycopodium Selago,

annotinum, alpinum, inudatum, clavatum und Chamaecyparissus gefunden hat. — Die erste Verzweigung des Keimes der Sel. spinulosa ist eine rein dichotomische, die stets senkrecht zur Cotyledonar-Ebene auftritt. Sie wird durch eine Vermehrung der Initialgruppe eingeleitet, womit zugleich die Wachsthumsenergie von der Mitte des Scheitels zu den Seiten desselben verlegt wird, so dass die Mitte diese verliert, dafür aber in divergenter Richtung zwei neue Scheitel herausgebildet werden. Alle übrigen Verzweigungen werden in einer Ebene, nämlich senkrecht zur Dichotomie-Ebene und zwar monopodial angelegt. — Wurzelträger besitzt Sel. spinulosa nicht. Die Wurzeln entstehen am Grunde des hypocotylen Gliedes und werden durch 2 Initialgruppen aufgebaut. Die eine entspricht der Initialgruppe des Stammscheitels, ihr entstammen das Dermatogen, Periblem und Plerom der Wurzel. Ueber dieser Initialgruppe liegt die des Calyptrogens. Die Verzweigungen der Wurzel sind stets Gablungen. Die neue Gablungsebene wird senkrecht zur vorhergehenden herausgebildet.

Sodann macht Herr Prof. Leimbach eine Reihe kleinerer botanischen Mittheilungen, Herr Prof. Kirchner besprach die verschiedenen Arten der Milchconservirung, was eine längere Debatte zwischen dem Vortragenden und dem Herrn Sanitäts-Rath Thomas hervorruft, Herr Prof. Leimbach legt eine Reihe Pflanzenmonstrositäten vor, und Herr Custos Oertel aus der Umgebung von Halle ein fruchttragendes Sphagum acutifolium.

Der Verein „Aquarium“ zu Gotha besitzt in seinem Teichaquarium eine Versuchsstation zur Eingewöhnung hier — im Weichbilde der Stadt — nicht vorkommender mitteleuropäischer Sumpf- und Wasserpflanzen, zur Erhaltung seltener oder zurückgehender Species und zur Sammlung der einschlägigen heimischen Flora. Von den aus den verschiedensten Gegenden Deutschlands (Thüringen, Hessen, Franken, Bremen, den Havelseen, dem Spreewalde) und aus Mähren eingeführten Pflanzen erscheinen geeignet, unsere Wasserflora zu bereichern:

Myriophyllum spicatum, Sagittaria sagittaefolia, Calla palustris, Stratiotes aloides, Nymphaea alba, Nuphar luteum, Potamogeton perfoliatus, Menyanthes trifoliata, Ranunculus lingua, Oenanthe fistulosa und Scirpus lacustris. Für Butomus umbellatus und Typha angustifolia, die seltener werden, und Acorus calamus wurden neue Standorte hergerichtet. Was der Verein sonst an einheimischen Wasserpflanzen zusammengetragen, zeigte das zur Einsicht aufgelegte Pflanzenverzeichniss.

Der Verein ist unseres Wissens der erste seiner Art und steht erst im Beginne seiner Wirksamkeit. Zu einer gedeihlichen Fortführung desselben erbittet der Vorsitzende die Mitglieder

des Naturwissenschaftlichen Vereines für Thüringen und Sachsen um Zuwendung oder doch Angebot solcher Pflanzenspecies, welche die Gewässer ihres Vereinsbezirkes bestehen. Ebenso wird freundlichst um Nachweis von Monographien über Wasserpflanzen ersucht, da der Mangel an einschlägiger Literatur ganz besonders fühlbar ist.

Prof. Burbach-Gotha legt eine für Thüringen vermuthlich neue Schnecke, Achatina Menkeana, vor und bespricht sodann eine in 3 lebenden Exemplaren ausgestellte, aus der Umgegend von Odessa stammende Zieselart, Spermophilus guttatus Tenn. Die Beobachtungen des Gefangenlebens und namentlich des Winterschlafs derselben haben zn interessanten Ergebnissen geführt, welche mit den von Prof. Blasius-Braunschweig gleichzeitig angestellten übereinstimmen.

An die Sitzung schloss sich die Betrachtung einzelner privater Sammlungen, bis der Nachmittag die Theilnehmer zu einem frohen Male im Saale der Logengesellschaft vereinigte. Der Abend führte die Gäste zum Theil nach Haus, zum Theil in den nahen Thüringerwald, wo am andern Tage noch eine Excursion von Ruhla nach Eisenach unternommen wurde.

Gotha, den 8. Juni.

Dr. Luedecke,
Schriftführer.

Sitzung am 19. Juni.

Anwesend 18 Mitglieder.

Einlauf: Jahresberichte des nat. Ver. zu Elberfeld. VI.

Notizblatt des Vereins f. Erdkunde zu Darmstadt IV. Flg. IV. Hft.

Jahresbericht des Vereins für vaterländische Naturkunde in Würtemberg XL.

Die Aromata von Dr. L. Sigismund, von der Verlagsbuchhandlung Winter, Leipzig.

Mittheilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald. XV. Jahrg.

Harald Lenz v. Prof. Burbach in Gotha, Separat v. Autor.

V. Bericht der wissenschaftlichen Landeskunde von Deutschland.

Anleitung zur qualitativen Analyse von E. Schmidt. Geschenk des Autors.

Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia P. 1. 1884.

Untersuchung über den Bau der Nasenschleimheit bei Fischen und Amphibien von Blaue. Geschenk des Verfassers.

Der zoologische Garten v. Noll. XXV. N. 5.

Sitzungsbericht der kgl. preuss. Akademie der Wissenschaften zu Berlin 1884 1—16.

Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt XXXIV. Bd. N. 2. 1884.

A Restatement of the cell Theory, by Patrich Geddes. Geschenk des Autors aus Royal society of Edinburgh. 83—84.

Bulletin de la sos. imp. d. naturalistes de Moscou 1883. 3.

Mittheilungen d. k. k. geogr. Gesellschaft in Wien 1883

Report of the comptroller of the Currency 1882.

Atti della soc. toscana di scienze naturali Memorie. Vol. VI. fasc. I.

Plummer Hall. Salem.

The northshore of Massachusetts Bay.

Oversigt over det Kongelige Danske videnskabernes Selskabs Forhandlinger i Aaret 1883. 1884.

Bolletino della societa adriatica di scienze naturali in Trieste VIII.

Bulletin of the Essex Institute, Salem 1—12. 1882.

Transactions of the New York akademy of sciences. Vol. I. 1881—82.

Haupt-Repertorium über die Vorträge, Abhandlungen etc. des naturwissenschaftlichen Vereins für Steyermark. 1883.

Mittheilungen des naturw. Vereins für Steiermark 1883.

18. Jahresbericht der Emdner naturforschenden Gesellschaft 1882/83.

Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft in Leipzig 1883. X.

Mémoire de la soc. d. sciences phys. et naturelles de Bordeaux II. Sér. T. V. Cah. 3.

American Journal of science and art. 162 N. 1884.

Annales de la soc. d'agriculture et d'histoire naturelle de Lyon. V. Ser. T. V. 1882.

Archives néerlandaises des sciences exactes et naturelles p. E. H. Baumhauer. T. XVIII. Cah. 1—5.

Bulletin de la soc. zoologique de France p. l'anné 1883. 5. und 6. Thl.

Archives du Musée Teyler ser. II. IV. Bd.

Annals of the New-York Akademy of sciences. Vol. II. 10—13.

Transactions of the New-York Academy of sciences Vol. II. 1. 3—8. „2“ fehlt, ebenso wie Vol. I. 1.

Bulletin de la société minéralogique de Franc. T. VII. 4 und 5.

Naturgeschichte des Menschen von F. v. Hellwald. 46. und 47. Lieferung, vom Verleger Speemann.

Herr Geheimrath Dunker eröffnet die Sitzung und veranlasst den Herrn Dr. Baumert, das Protokoll der vorigen zu verlesen. Der Vorsitzende, Herr Prof. von Fritsch, berichtet sodann über einzelne Punkte, die Geschäftsführung betreffend, welche auf der Generalversammlung beschlossen worden sind (siehe diese).

Die Gesellschaft beschliesst hierauf, der Frau Prof. Giebel das inzwischen aufgestellte Giebel-Denkmal am Sonntag um 12 Uhr zu übergeben.

Als neues Mitglied wird vorgeschlagen:

Herr Dr. Klein

durch die Herren Priebs, Schmidt und von Fritsch.

Zum Beginn des wissenschaftlichen Theiles der Verhandlungen legt der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch ein in Bleiglanz verwandeltes fossiles Keuperholz von Freiungen in Bayern vor, welches er auf der Generalversammlung von Herrn Ingenieur Köbner in Gotha erhalten hat; er bespricht das Niveau dieser Keuperschichten und vergleicht das Vorkommen mit den Raiblerschichten in den Alpen, der Bleiglanzbank in Würtemberg und derselben in Thüringen, von wo jüngst Herr Reichel dem Vortragenden ebenfalls Bleiglanz überbracht hat.

Sodann bespricht Herr Dr. Erdmann das neue Verfahren der Gewinnung von Kunsteis mittelst der Windhausenschen Vacuummaschine. Der Vorsitzende legt in der Folge Sira acicula vor, welche der Herr Inspector Klautsch in einem Schädel gefunden hat, der beim Bau der klinischen Institute ausgegraben worden ist.

Herr Dr. v. Schlechtendal referirt über die Myriopoden der österreichischen Monarchie von Latzel und berichtet, dass die von Herrn Huth in einer früheren Sitzung vorgelegten Blüthenknospen der Kiefer durch eine Motte Tinea abietella zerstört seien.

Zum Schluss spricht Herr Sohnke über die Erzeugung des Kirschharzes durch einen Pilz.

Der Schriftführer
Dr. Luedecke.

Sitzung am 26. Juni.

Anwesend 19 Mitglieder.

Als neues Mitglied wird Herr Dr. Klein, Assistent am hiesigen chemischen Laboratorium aufgenommen.

Der Vorsitzende berichtet zunächst über die feierliche Uebergabe des Giebeldenkmals an Frau Giebel.

Herr Dr. v. Schlechtendal berichtet sodann über solche Gallen der Eiche, welche nicht von Blattwespen hervorgebracht werden.

Herr Prof. Schmidt bespricht in der Folge eine Arbeit von M. von Pettenkofer, welche die Frage, ob es wahrscheinlich sei, dass durch Postsendungen die Cholera verbreitet werden könne, verneint.

Hieran anschliessend verbreitet sich Herr Privatdocent Dr. Baumert über die antiseptischen Wirkungen des sogenannten solidificirten Brom von Frank.

Der Schriftführer referirt sodann über neuere Untersuchungen Kleins über das Krystallsystem des Leucits.

Zum Schluss spricht der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch über etliche einheimische geologische Vorkommnisse:

An der Einmündung der Schmeerstrasse in den Markt sind neulich deutlich nach Süden fallende Kalksteinschichten unter plastischen Thonen beim Legen eines Thonrohrkanals aufgeschlossen worden. Der Vortragende hat nach den Lagerungsverhältnissen dieselben als Kalksteinschichten des Röth bezeichnet und fordert die Anwesenden auf, sich an der Aufsuchung von Petrefacten zu betheiligen, um zum stratigraphischen noch den paläontologischen Beweis zu erbringen. Ingleichen macht er die Anwesenden bekannt mit gelben Kiesen und Sanden, welche sich vom Advokatenweg über den botanischen Garten nach der Mitte der Stadt zu hin ziehen und darthun, dass an ihrer jetzigen Lagerungsstelle ehemals die Saale floss.

Zum Schluss spricht der Redner Herrn Blaue, für die von ihm dem Vereine geschenkte Originalarbeit: „Untersuchungen über den Bau der Nasenschleimhaut bei Fischen“, den Dank des Vereins aus.

Literatur.

L. Dippel, Handbuch der allgemeinen Mikroskopie, Braunschweig 1882, Vieweg u. Sohn. 1030 pp. II. Auflage mit vielen in den Text gedruckten Holzschnitten und einer Tafel im Farbendruck.

Die vorliegende Auflage unterscheidet sich schon von der I. (1867), erschienen durch das Volumen; noch mehr aber durch die Erweiterung, welche einzelne Kapitel erfahren haben. Der Verfasser theilt den Stoff in 4 Abtheilungen ein. Das erste Buch bringt die Theorie der Bilderzeugung und Beleuchtung; das zweite Buch die Theorie und Einrichtung des Mikroskops;

das dritte die Hilfsmittel zur Mikroskopischen Beobachtung; das vierte behandelt den Gebrauch des Mikroskops.

Im ersten Buche behandelt der erste Abschnitt die dioptrischen Gesetze der Abbildung, der zweite Abschnitt bringt die physikalischen Gesetze der Abbildung nicht leuchtender Körper, die Theorie der mikroskopischen Bilderzeugung. Der Inhalt des ersten Buches, welcher eine für die Theorie des Mikroskops vollständig grundlegende, der eigenartigen Betrachtungsweise Abbes entsprechende Darstellung der allgemeinen geometrischen Gesetze der Abbildung, des Strahlengangs in zusammengesetzten optischen Systemen und der Beleuchtung, sowie die physikalischen Bedingungen nicht leuchtender Körper enthält, ist vollständig neu hinzugekommen.

Der Verfasser wurde hier von dem Prof. Abbe in ausgiebigster Weise unterstützt und sind ganze Reihen von dessen Untersuchungen aus theoretischen Ableitungen benutzt, welche bei Veröffentlichung des Buches überhaupt noch nicht erschienen waren. So sind die neuen Methoden zur Ermittlung und Prüfung der Hauptfactoren des optischen Vermögens: der Brennweiten, der numerischen Appretur der Systeme ganz neu durch Mithülfe von Abbe hinzugekommen. Ebenso sind die Abschnitte: I. das einfache Mikroskop, II. das zusammengesetzte Mikroskop, III. das optische Vermögen des Mikroskops und dessen Prüfung des II. Buches vollständig nach den Abbe'schen Untersuchungsergebnissen neu umgestaltet worden; diese Abschnitte bildeten früher die ersten Abschnitte des ersten Bandes.

Im vierten Abschnitt des zweiten Buches bringt dann der Verfasser eine Aufzählung der deutschen und ausländischen Firmen, welche sich mit der Herstellung der Mikroskope befassen. Von den deutschen nennt er Bénèche (Berlin), Boecker (Wetzlar), Engelbert und Hensolt (Wetzlar), Hartnack (Potsdam), Hasert (Eisenach), Himmler (Berlin), Klönne und Müller (Berlin), Leitz (Wetzlar), Merz (München), Plössel (Wien), Reichert (Wien), Schieck (Berlin), Seibert und Kraft (Wetzlar), Wächter (Berlin), Wässerlein (Berlin), Winkel (Göttingen), Zeiss (Jena); der letzte Abschnitt in diesem Buche handelt dann von den Mikroskopen für besondere Zwecke: multocullares und stereoskopisches Mikroskop, Sciopticon, Demonstrationsmikroskop, photographische Mikroskope, mineralogisches und Polarisationsmikroskop.

Im dritten Buche behandelt der I. Abschnitt die Nebenapparate, von welchen wir nur auf die Einrichtung der neueren Abbe'schen Beleuchtungsapparate, das Spectralocular (Browning's, Hartnack's, Merz's) den Spectropolarisator (von Rolett und von Abbe) hingewiesen haben wollen. Der zweite Abschnitt des dritten Buches macht dann den Leser bekannt mit Hilfsmitteln zur Herstellung der Präparate (I. Apparate, II. Reagentien,

III. Förderungsmittel und Imprägnationsmittel, IV. Injectionsmassen).

Von den in der Mineralogie üblichen Reagentien zur Bestimmung der Mineralien in Gesteins-Dünnschliffen, ist Abstand genommen worden.

Das IV. Buch bringt dann eine Gebrauchs-Anweisung für das Mikroskop auch die Botanik und Zoologie. In den einzelnen Abschnitten werden behandelt: I. Allgemeine Grundsätze, II. Herrichtung der Beobachtungsgegenstände, III. Methode der mikroskopischen Beobachtung, IV. Mikroskopische Messung, V. Anwendung des polarisirten Lichts, VI. Des prismatischen zerlegten Lichtes, VII. Aufbewahrung der Präparate. Der überaus reiche Inhalt des Buches liess sich natürlich nur flüchtig skizziren. Jeder der sich irgend mit Mikroskopie befasst, wird Belehrendes und Neues in jedem der vielseitig behandelten Kapitel finden. Einer besonderen Empfehlung bedarf ein Buch wie das vorliegende nicht.

Die äussere Ausstattung ist eine der Verlagshandlung würdige.

Halle a. S. Luedecke.

F. A. Flückiger, Grundriss der Pharmacognosie, Verlag von R. Gärtner, Berlin (H. Heyfelder).

Der ausführlichen Pharmacognosie des Pflanzenreiches, durch deren Abschluss der Verf. im vorigen Jahre (s. diese Zeitschr. 1883, S. 626) alle Freunde pharmacognostischen Wissens erfreute, ist in der jüngsten Zeit unter obigem Titel ein kleineres Werk ähnlichen Inhaltes gefolgt. Während die Pharmacognosie des Pflanzenreiches durch die Fülle des darin gebotenen pharmacognostischen, pharmaceutisch-chemischen und historischen Wissens sich dem Practiker besonders als erschöpfendes Nachschlagewerk unentbehrlich macht, ist der vorliegende Grundriss der Pharmacognosie zunächst nur für die Bedürfnisse des Studirenden, bezüglich als Leitfaden für den Unterricht in der Pharmacognosie bestimmt. Das vorliegende Buch will dem im academischen Studium begriffenen Pharmaceuten gleichsam die Quintessenz der Pharmacognosie in gedrängter Kürze vorführen, es wird dasselbe daher jedenfalls vortrefflich geeignet sein, um dem Gedächtnisse des Lernenden zu Hülfe zu kommen und ihm das Verständniss und die Aufnahme des Wichtigsten dieser Disciplin zu erleichtern. Diese am nächsten liegende Verwendung des Flückiger'schen Grundrisses der Pharmacognosie schliesst natürlich nicht aus, dass sich derselbe auch als höchst brauchbar erweisen wird, zur Orientirung des praktischen Apothekers, sowie zur Belehrung der Angehörigen derjenigen Kreise, denen eine Bekanntschaft mit der Pharmacognosie wünschenswerth erscheinen muss.

In dem ausführlichen Werke des Verf., der Pharmacognosie des Pflanzenreiches, sind der Eintheilung und Anordnung der einzelnen Droguen vorwiegend die äusserlichen Eindrücke, die morphologischen und zum Theil auch die chemischen Merkmale zu Grunde gelegt, in dem vorliegenden Grundrisse ist dagegen das natürliche Pflanzensystem für die Reihenfolge der einzelnen Arzneistoffe maassgebend gewesen. Dem Zwecke des Werkes entsprechend, ist die Behandlung der einzelnen Droguen bezüglich der Ausdrucksweise etc. im Allgemeinen eine knappe, jedoch ist der Umfang der einzelnen Artikel nach der Wichtigkeit und dem practischen Interesse der Arzneistoffe bemessen. Der geographischen Verbreitung der Droguen oder Pflanzen widmet Verf. in Rücksicht auf die vielfach herrschende Unkenntniss in geographischen Dingen eine ziemlich eingehende Beachtung, dagegen ist die Geschichte der Droguen nur kurz angedeutet, ebenso sind von den Bestandtheilen der Arzneistoffe nur die characteristischen erwähnt. Im Gegensatze zur Pharmacopoea Germanica Ed. II., in welcher die Autornamen bei den Pflanzen gänzlich in Wegfall gekommen sind, hat Verf. in dem vorliegenden Grundrisse, zur Ergänzung jenes scheinbaren Mangels die Namen der betreffenden Botaniker vollständig angegeben. Bezüglich der Auswahl der besprochenen Droguen hält sich der Flückiger'sche Grundriss der Pharmacognosie nicht ängstlich an die Pharmacopoe, sondern trägt mit Recht, indem er über die ziemlich engen Grenzen des officinellen Gebietes hinausgreift, mehr den praktischen Verhältnissen und Bedürfnissen der Leser Rechnung. Auch die dem Thierreich entstammenden Droguen etc., welche in der Pharmacognosie des Pflanzenreichs nicht berücksichtigt sind, haben in dem vorliegenden Grundrisse, soweit sie gegenwärtig noch für die Praxis in Betracht kommen, Aufnahme gefunden.

Trotz der gedrängten Kürze, welche ein Grundriss an sich erfordert, macht sich überall in demselben die Gründlichkeit und Wissenschaftlichkeit bemerkbar, welche alle Werke des gelehrten Verfassers in so hervorragender Weise kennzeichnen. Das vorliegende, 260 Seiten umfassende Buch, welches nicht etwa nur ein Auszug aus den übrigen Werken des Verf. bildet, wird daher von allen denen mit Freude und Befriedigung begrüsst werden, welche das Wissenswerteste der Pharmacognosie, die Quintessenz desselben, wie sich Verf. ausdrückt, dem Gedächtniss in entsprechender Weise einprägen wollen.

Halle a. S. E. Schmidt.

Anleitung zur Ausmittlung der Gifte etc. von Fr. Jul. Otto, 6. Aufl.; neu bearbeitet von Dr. Rob. Otto, Medicinalrath und Professor in Braunschweig; Verlag von F. Vieweg u. Sohn, Braunschweig.

Der ersten Abtheilung dieses vortrefflichen Werkes, auf dessen gediegenen Inhalt die Leser dieser Zeitschrift in dem Januarhefte dieses Jahres aufmerksam gemacht wurden, ist in der jüngsten Zeit die zweite Abtheilung gefolgt. Es ist hierdurch ein Buch zum Abschluss gekommen, welches in der vorliegenden Neubearbeitung, sowohl bei der Ausführung toxicologisch-chemischer Analysen selbst, als auch zur Information über gerichtlich-chemische Dinge überhaupt, als ein durchaus zuverlässiger Rathgeber den Fachgenossen in jeder Beziehung zu empfehlen ist.

Diese zweite Abtheilung des Otto'schen Werkes beschäftigt sich in erster Linie mit der Ausmittlung der Metallgifte. Es bedarf wohl kaum noch eines besonderen Hinweises, dass hierbei das gebräuchlichste aller Metallgifte, das Arsen, speciell in eingehender, nach jeder Richtung hin erschöpfender Weise behandelt ist Es ist dies um so dankenswerther, als ja gerade erst in der jüngsten Zeit die Gefahr einer Täuschung bei der formetischen Prüfung auf Arsen, veranlasst durch einen eventuellen Arsengehalt des verwendeten Schwefelwasserstoffgases, bezüglich der benutzten Salzsäure etc., den Experten durch den Fall Speichert in besonders bedenklicher Weise nahegelegt ist. Diesem Umstande ist es daher auch wohl zu verdanken, dass der Verf. die Darstellung und Prüfung der arsenfreien Salzsäure und der Gewinnung arsenfreien Schwefelwasserstoffgases auf Grund eigener Erfahrungen und speciellen Studien einen umfangreicheren, in jeder Beziehung wichtigen und hoch interessanten Abschnitt widmet.

An die Besprechung des Arsennachweises reiht Verf. eine ebenso gründliche Erörterung der Ausmittlung und Kennzeichnung des Antimons, Zinns, Quecksilbers, Bleis, Kupfers, Zinks und Chroms. Die weiteren Abschnitte behandeln sodann die Anwendung der Dialyse in der gerichtlichen Chemie, die Untersuchung auf Alkohol, Chloroform und Carbolsäure, die Erkennung der Blutflecken und die Prüfung auf Oxalsäure. Durch die Berücksichtigung der Carbolsäure und der Oxalsäure, zweier Verbindungen, die in der neueren Zeit häufigere Veranlassung zu formetisch-chemischen Untersuchungen geben, hat die vorliegende 6. Auflage der Otto'schen Toxicologie eine sehr willkommene Bereicherung erfahren. In gleicher Weise werden die Leser dem Autor dankbar sein für die Beifügung des alphabetischen Sachregisters, dessen Fehlen sich bei der Benutzung der früheren Auflagen nicht gerade vortheilhaft bemerkbar machte.

Halle a. S. E. Schmidt.

Mittheilungen aus dem kaiserlichen Gesundheitsamte, herausgegeben von Dr. Struck, Geh. Ober-Regierungsrathe und Director des kaiserl. Gesundheitsamtes; zweiter Band, Verlag von August Hirschwald, Berlin.

Den ersten officiellen Mittheilungen aus dem kaiserl. Gesundheitsamte, welche im Jahre 1881 der Oeffentlichkeit übergeben wurden, ist nach verhältnissmässig kurzer Zeit, in den letzten Wochen, eine weitere Kundgebung gefolgt, die in Gestalt eines stattlichen Quartbandes von 500 Seiten, geschmückt mit 13 chromolithographischen Tafeln und eben so viel Holzschnitten, von Neuem ein beredtes Zeugniss ablegt, von der erfolgreichen Thätigkeit der Mitglieder und wissenschaftlichen Hülfsarbeiter des Gesundheitsamts. Enthielt der erste Band dieser Mittheilungen eine eingehende Darlegung der experimentellen Arbeitsweise des Gesundheitsamtes, namentlich der durch Geh.-Rath Koch entdeckten Methoden zur Untersuchung pathogener Mikroorganismen, so ist der vorliegende zweite Band grösstentheils aus den Ergebnissen verschiedener Arbeiten zusammengestellt, welche zur Erforschung der Ursachen einiger übertragbarer Krankheiten der Menschen und zur Auffindung allgemein wirksamer Desinfectionsverfahren im Gesundheitsamte unternommen wurden. Sein Inhalt dient somit, wie die Vorrede mit Recht hervorhebt, schon mehr practischen Zwecken, als dies bei dem des ersten Bandes der Fall war.

Die Fülle des Neuen und Interessanten, welche in dem vorliegenden Bande auf dem Gebiete der Gesundheitspflege dem Leser geboten wird, setzt sich aus nachstehenden Abhandlungen zusammen: 1. die Aetiologie der Tuberkulose von Dr. R. Koch, Geh. Regierungsrath, illustrirt durch 10 Tafeln; 2. über den Einfluss des Alters und des Geschlechtes auf die Sterblichkeit an Lungenschwindsucht, statistischer Beitrag zur Klarstellung der Entwicklungs- und Verbreitungsbedingungen dieser Krankheit, von Dr. A. Würzburg, Bibliothekar des kaiserl. Gesundheitsamtes; 3. ein Beitrag zum Verhalten der Tuberkelbacillen im Spectrum von Stabsarzt Dr. Gaffky; 4. über die Desinfection des Auswurfes der Phthisiker von Dr. Ernst Schill und Dr. Bernhard Fischer; 5. experimentelle Studien über die künstliche Abschwächung der Milzbrandbacillen und Milzbrandinfection durch Fütterung von Dr. R. Koch, Dr. Gaffky und Dr. Löffler; 6. über quantitative Bestimmung der in der Luft enthaltenen Mikroorganismen von Dr. W. Hesse; 7. über das Eindringen von Pilzsporen in die Athmungswege und die dadurch bedingten Erkrankungen der Lungen und über den Pilz des Hühnergrindes von Prof. Dr. Schütz; 8. über die Desinfection mit Chlor und Brom von Dr. Bernhard Fischer und Bernhard Proskauer; 9. Untersuchungen über die Zersetzungen der Milch durch Mikroorganismen von Dr. Ferdinand Heuppe; 10. zur Aetiologie des Abdominaltyphus, mit einem Anhange einer Epidemie von Abdominaltyphus unter den Mannschaften des 3. Brandenburgischen Infanterie-Regiments No. 20 im Sommer 1882 von Stabs-

arzt Dr. Gaffky; 11. Untersuchungen über die Bedeutung der Mikroorganismen für die Entstehung der Diphterie beim Menschen, bei der Taube und beim Kalbe von Dr. Friedrich Löffler.

Möchte das kaiserl. Gesundheitsamt nach diesen glänzenden Erfolgen, welche es durch seine Mitglieder und Hülfsarbeiter in der Erforschung der Ursachen übertragbarer Krankheiten erzielt hat, sich auch der wichtigsten Aufgabe erinnern, welche ihm in der Ausarbeitung und Vereinbarung einheitlicher Methoden der Untersuchung der Nahrungs- und Genussmittel, sowie in der Präcisirung des Begriffs verschiedener Genussmittel zu Theil geworden ist.

Halle a. S. E. Schmidt.

Die wichtigsten Nahrungsmittel und Getränke, deren Verunreinigungen und Verfälschungen. Von Oscar Dietzsch. (Zürich 1884. 4. Aufl. Orell Füssli u. Co.) Mk. 6,00.

Dieses Werk erschien zuerst 1877 und fand eine so günstige Aufnahme, dass in ganz kurzer Zeit eine zweite und dritte Auflage nöthig wurde. Jetzt liegt schon die vierte Auflage vor, die sich mit Recht „gänzlich umgearbeitet und vermehrt“ nennen darf, sofern das Buch alles Brauchbare aus den einschlägigen Arbeiten der letzten Jahre aufgenommen hat.

Der erste Abschnitt behandelt die Prüfung der Milch; es folgen: Trinkwasser, Wein, Bier, Essig, Mehl, Brot, Fleisch, Fleischextract und -conserven, Butter, Schweineschmalz, Kochsalz, Kaffee nebst Surrogaten, Thee, Cacao und Chocolade, Früchte und Gemüse, Gewürze, Speiseöle, Honig, Zucker, Spiritus, Branntwein und Liqueure, Conditoreiwaaren.

Ein Anhang behandelt die Untersuchung hausräthlicher Gegenstände (Tapeten, Papiere, Spielzeug, Kleiderstoff, Küchengeschirr) in Bezug auf gesundheitsschädliche Stoffe.

Verschiedenen Kapiteln sind Vorschriften für Polizeibeamte und chemische Experten beigefügt.

Den Schluss des Werkes bildet: ein Abschnitt über Bereitung der erforderlichen Reagentien, Beilage I, Gesetz, betreffend die öffentliche Gesundheitspflege und die Lebensmittelpolizei im Canton Zürich, Beilage II, Gesetz, betreffend den Verkehr mit Nahrungsmitteln, Genussmitteln und Gebrauchsgegenständen im deutschen Reiche.

Trotz dieses vielseitigen Inhaltes umfasst Dietzsch's Werk nur 352 Seiten. Diese knappe und doch überall klare und durchsichtige Behandlung des Stoffes muss als unbedingter Vorzug des Werkes in den Vordergrund gestellt werden und mag

dasselbe als „genetischer Wegweiser“ aller Interessenten auf das Wärmste empfohlen sein. (Recensionsexemplar nicht eingehend.)

Halle im Mai 1884. G. Baumert.

Marquis de Nadaillac, die ersten Menschen und die prähistorischen Zeiten. Herausgegeben von Schlösser und Seler. Stuttgart, Ferdinand Enke, 1884. 524 mit einem Titelbilde (Stonehenge) und 70 in den Text gedruckten Abbildungen.

Das vorliegende Werk ist nur z. Th. Uebersetzung von Marquis de Nadaillac: Les premiers hommes et les temps préhistoriques. Vielfach sind, wo es nöthig schien, Capitel gekürzt und an vielen anderen Stellen Capitel aufgenommen: besonders dort, wo die Verfasser den prähistorischen Menschen von Nord-Amerika behandeln. Hier sind vielfach Ergänzungen aus einem anderen Werke desselben Verfassers: „L'Amerique préhistorique“ zur Ergänzung aufgenommen worden. Gleich das erste Capitel der Originale, welches eine ermüdende Aufzählung derjenigen Orte der Erde enthält, wo Steinwerkzeuge gefunden worden sind, und Betrachtungen über das Alter der Erde ist bedeutend gekürzt worden. Ebenso hat das zweite Capitel, welches von den verschiedenen Epochen der Steinzeit, den Waffen und socialen Einrichtungen der paläolithischen Periode handelt, starke Zusammenziehungen erfahren, während das dritte Capitel ziemlich wörtlich dem Originale folgend, die Funde der menschlichen Reste beschreibt.

Auch das vierte Capitel, welches den Unterschied der praehistorischen Zeit von der neolithischen Zeit, besonders den Ackerbau, die Viehzucht, Waffen und Werkzeuge, Wohnungen und Pfahlbauten behandelt, ist etwas gekürzt. Das fünfte Capitel behandelt Kjökkenmöddings, Terramaren, Napfsteine, Schottenburgen und Nurhagen. Das sechste Capitel ist wieder etwas mehr zusammengezogen, es enthält die Grabhügel, Dolmen, Cromlechs, Menhirs und deren Funde. Die Lager und Befestigungen in Frankreich, verglaste Forts, Santorin, Hissarlik und Troja stehen im siebenten Capitel. Das achte bis dreizehnte Capitel behandeln nun die Prähistorie Amerika's; es sind dies die aus dem anderen Werke des Verfassers herausgenommenen Capitel. Man liest darin über Ueberreste von Moundbuilders, Cliffdwellers, Pueblos, Tolteken, Zapoteken, Incas und Peruaner. Die problematischen Ansichten des Verfassers über die Herkunft der amerikanischen Rassen sind weggelassen. In den weiteren Kapiteln folgen die Herausgeber nicht mehr ganz dem Autor, indem sie die Diluvialzeit anders deuten. Die Schlusscapitel des Originals, das religiöse Leben betreffend, sowie die Anwendung der Evolutionstheorie auf das Leben haben die Herausgeber weggelassen. So haben die-

selben keine blosse Uebersetzung geliefert, sondern getreu dem Wahlspruch Nadaillac's Facta non verba haben sie das Speculative möglichst in den Hintergrund treten lassen. Dieses Streben hat dann eben dazu geführt, die Erörterung der Theorie zu kürzen und an anderen Stellen mehr Thatsachen hinzutreten zu lassen. Jeden, der sich mit der Urgeschichte der Menschheit bekannt machen will, kann das Buch, welchem die Verlagsbuchhandlung eine solide Ausstattung hat zu Theil werden lassen, empfohlen werden.

Halle a. S. Luedecke.

O d'Achiardi J Metalli loro Minerali e Miniere Vol. I. Mailand, U. Hoepli 1883. 402 S.

Nach der Gemeinschaftlichkeit ihres Vorkommens geordnet, bringt der Verfasser eine Zusammenstellung der Metalle, Erze und ihrer Lagerstätten. Sie sind nach ihrer technischen Wichtigkeit geordnet. Im ersten vorliegenden Bande behandelt der Verfasser Gold, Platin, Iridium, Osmium, Palladium, Rhodium, Ruthenium, Quecksilber, Silber, Blei und Kupfer. Eine historische Einleitung führt in das Werk ein; dann folgt für jedes der Metalle eine Aufzählung derjenigen Mineralien, in welchen das betreffende Metall sich als Hauptbestandtheil findet; die technisch wichtigen Mineralien werden ausführlicher behandelt als die weniger technisch wichtigen, von welchen nur der chemische Bestand neben dem Namen aufgeführt wird. Es folgt dann eine Beschreibung der wichtigeren Fundpunkte des Minerals und zwar zuerst die der italienischen, dann der europäischen und zum Schluss der aussereuropäischen. d'Achiardi nimmt an, dass die Erze aus den Tiefen heraufgedrungen seien, aus welchen die begleitenden Eruptivgesteine herstammen. Neben den Eruptionen fanden gleichzeitig hydroplutonische Processe statt, welchen die Schwefel-, Antimon- und Arsenverbindungen ihr Dasein verdanken. Dagegen sollen die die Erze begleitenden Gangarten durch Lateralsecretion entstanden sein.

Das Werk wird nicht bloss allen italienischen Forschern willkommen sein, sondern auch die ausseritalienischen werden ihre Freude an der eigenartigen Behandlung des Stoffes und der Umsicht, mit welches derselbe behandelt ist, haben.

Halle a. S. Luedecke.

R. Latzel, die Myriopoden der österreichisch-ungarischen Monarchie. Mit 26 lithogr. Tafeln. I. die Chilopoden (1880), II. die Symphylen, Pauropoden und Diplopoden (1884). Wien, bei Alfred Hölder. 24 Mk.

Das vorliegende Werk, welches mit dem II. Theil seinen Abschluss erreicht hat, ist das Resultat jahrelanger, rastloser

und mühevoller Arbeit. Der Verfasser hat es sich zur Aufgabe gestellt, durch „ein zusammenhängendes, geordnetes, sprachlich accommodirtes und leicht zugängliches Werk über die Myriopoden Europas, insbesondere Deutschlands und Oesterreich Ungarns“ die Lücke auszufüllen, welche die entomologische Literatur in dieser Richtung zeigte, und hofft mit diesem Werke die Schwierigkeiten, welche von dem Sammeln dieser wenig beobachteten Thiere zurückschreckten, in etwas beseitigt zu haben. Obwohl über die Myriopoden, wie Latzel durch vollständige Aufführung der Literatur derselben im letzten Theile zeigt, sehr vieles veröffentlicht ist, so fanden sich diese Publicationen doch sehr zerstreut in den Zeitschriften und waren für den Einzelnen zum Theil schwierig zu beschaffen. Ist auch das Werk vorzüglich für für Oesterreich-Ungarn geschrieben, so sind doch auch die Arten des übrigen Europas berücksichtigt und ihre Verbreitungsbezirke angegeben, wie auch in den analytischen Tabellen die exotischen Gattungen mit Aufnahme gefunden haben. Eine kurze Anleitung, die Myriopoden zu fangen, aufzubewahren und zu untersuchen, findet sich in der Vorrede. Das Werk selbst wird eröffnet durch eine allgemeine und besondere, ausführliche Charakteristik der Arthropoden-Classe Myriopoda Leach nach innerem und äusserem Bau, Geschlechtsverhältniss, Entwickelung vom Ei bis zur Geschlechtsreife und Systematik mit Zugrundelegung folgender Eintheilung:

I. Ordnung Chilopoda Latr.
II. „ Symphyla Ryd.
III. „ Pauropoda Lubb.
IV. „ Diplopoda Blainv.
  1. Unterordnung Pselaphognatha.
  2. „ Chilognatha Latr.
  3. „ Colobognatha Brandt.
V. „ Malacopoda Blainv.

Die erste Ordnung: Chilopopa wird (wie alle folgenden) ausführlich wie vorher charakterisirt und die genauer beschriebenen Gattungen derselben, wobei die in Europa auftretenden Arten durch fetteren Druck hervorgehoben werden, durch eine analytische Tabelle bestimmt. Als europäische Familien finden sich:

1. Scutigeridae Gerv. mit nur einer süddeutschen Gattung und Art (Scutigera coleopterata L.).
2. Lichobiidae Newp. umfasst die deutschen Gattungen: Lithobius und henicops.
3. Scolopendridae Newp mit 3 Gattungen, von welchen nur die Gattung Cryptops in Deutschland vertreten ist (Cr. hortensis Leach).
4. Geophilidae Leach mit 3 Gattungen, von denen Geophilus, Scolioplanes auch in Deutschland heimisch.

Alle aufgeführten Gattungen und Arten sind in gleich ausführlicher Weise in allen Entwicklungsständen beschrieben und soweit dieses zweckdienlich durch Abbildungen einzelner Körpertheile erläutert.

Der II. Theil umfasst die Ordnung II—IV.

Die zweite Ordnung: Symphyla enthält nur eine Familie Scolopendrellidae mit der Gattung Scolopendrella, welche auch in Deutschland auftritt („die Scolopendrellen lieben mässig feuchten und kühlen Boden. Sie finden sich in Gärten, Wäldern, auf Heiden und Feldern, im Thale wie auf hohen Bergen, unter Steinen, faulendem Laube und im lockeren Humus . . . sie sind sehr zart, lichtscheu und entbehren jeden jeglichen dunklen Farbstoffes, weshalb sie . . . . fast schneeweiss erscheinen“ 2 bis 8 mm lang).

Die dritte Ordnung: Pauropoda umfasst zwei Familien, welche Latzel nach der Gangweise der Thiere als 1. Pauropoda agilia und 2. Pauropoda tardigrada feststellt (diese Thiere sind erst seit 1866 bekannt, es sind sehr kleine, zarte, lichtscheue Thiere und leben unter Steinen, Hölzern, faulendem Laub u. s. w. unserer Wälder in stets feuchter, modriger Umgebung. Ihre geringe Grösse 0,4—1,5 mm macht es nöthig, sie mit der Loupe zu suchen, ihre Zerbrechlichkeit schwierig, sie unversehrt heim zu bringen. Aus ihrem Vorkommen in Nordamerika und gleichzeitig auch in Europa schliesst Latzel, dass die Pauropoden ein uraltes Thiergeschlecht sind und sieht ferner darin einen neuen Beweis, dass Nordamerika und Europa einst durch ein atlantisches Festland mit einander verbunden waren und dass die Veränderlichkeit mancher Arten durch viele Tausende von Jahren keinen Fortschritt macht). In Deutschland (Breslau) ist Pauropus paedunculatus Lubb. bis jetzt die einzig aufgefundene Art.

Die vierte Ordnung: Diplopoda umfasst die Familien: Polixenidae (Polyxenus lagurus einzige Art, auch bei uns), Glomeridae, von denen beide Gattungen Gervasia und Glomeris auch in Deutschland Vertreter haben.

Polydesmidae, über die ganze Erde verbreitet, kommt im Faunengebiet Oesterreichs in vier Gattungen vor, von denen nur die Gattungen Polidesmus und Strongylosoma, auch deutsche Arten umfasst. Die Familie Chordemnidae, mit vier österreichischen Gattungen, wird durch wenige Arten der Gattungen Atractosoma, Craspedosoma und Chordemna vertreten, während die Familie Lysiopetalidae mit der Gattung Lysiopetolum in Deutschland fehlt. Die Familie Julidae mit drei Gattungen, von denen Blanjulus und Julus in Deutschland mehrfach vorkommen. Latzel führt nicht weniger als 32 österr. Julus-Arten auf, welche in drei Artengruppen

getheilt sind. Die Familie Polyzonidae mit der einzigen österreichischen und deutschen (?) Gattung und Art Polyzonium germanicum beschliesst die österreichisch-ungarischen Myriopoden. Die V. Ordnung von Malacopoda mit der Familie Peripatidae enthält keine Europäer.

Der Verfasser fügt seinem Werke auf Seite 364—366 noch: Einiges über fossile Myriopoden bei. In einem Schlusswort theilt der Verfasser mit, dass er die Absicht habe, von Zeit zu Zeit Nachträge zu dem vorliegenden Werke erscheinen zu lassen. Sodann folgt eine Zusammenstellung der wichtigsten, innerhalb Oesterreich-Ungarns auf Myriopoden untersuchten Orte. Schliesslich folgt von Seite 374—399 ein Verzeichniss der Litteratur für die gesammte Myriopoden-Kunde.

Ein Werk, wie das vorliegende, bedarf keiner Empfehlung, es empfiehlt sich am besten selbst durch die Reichhaltigkeit und sorgfältige Bearbeitung des Inhalts, ebenso wie durch die Ausstattung und den verhältnissmässig billigen Preis. Möge es seinen Zweck erfüllen und ein Sporn sein zum regeren Studium dieser so interessanten Thiere.

Dr. v. Schlechtendal.

Rabenhorst's Kryptogamenflora. Bd. III. Die Farnpflanzen oder Gefässkryptogamen, bearbeitet von Dr. Chr. Luerssen. Heft 1 und 2. Leipzig, Verlag von Eduard Kummer.

Der Verfasser, wohl die erste Autorität auf dem Gebiete der Gefässkryptogamen, bietet hier eine Arbeit, die das Produkt Jahrzehnte langer Studien und Erfahrungen ist und die Gesammtsumme der systematischen und geographischen Kenntniss über diese wichtige Gruppe zur Darstellung bringen soll. Ganz abgesehen von dem Umstande, dass wir überhaupt kein neueres systematisches Werk über den Gegenstand besitzen, wird das Luerssen'sche Werk, nach den bisher erschienenen beiden Heften zu urtheilen, eine Systematik im besten Sinne des Wortes sein, d. h. eine solche, die sich nicht blos an rein äusserliche Momente der Unterscheidung hält, sondern vielmehr die Ergebnisse der morphologischen, anatomischen und entwicklungsgeschichtlichen Untersuchung in gebührender Weise berücksichtigt. Uebersichtliche Gruppirung des Stoffes, präcise Darstellung und ganz vorzügliche Abbildungen (zumeist Originalzeichnungen des Verfassers) verleihen dem Buche noch besonderen Werth.

W. Zopf.

Dr. M. Krass, Kgl. Seminardirektor in Münster und Dr. H. Landois, Prof. der Zoologie an der Kgl. Akademie in Münster. Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik. Für Gymnasien, Realgymnasien und andere höhere Lehranstalten.

Mit 234 in den Text gedruckten Abbildungen. Freiburg i. B. 1884. Herder'sche Verlagshandlung.

Es ist schon oft getadelt worden, dass beim Unterrichte in der Botanik die Systematik zu sehr vernachlässigt wird. Diese Vernachlässigung hat nicht nur zur Folge, dass der Schüler mit unserer Flora zu wenig vertraut gemacht wird, sondern die complicirten und abstrakten physiologischen und anatomischen Untersuchungen sind auch nicht geeignet, beim Schüler das Interesse für das Studium der Botanik wachzurufen. Der Unterricht wird immer so fruchtbarer ausfallen, je mehr der Schüler mit der heimischen Flora vertraut gemacht wird. Dieses Vorgehen wirkt anregend, der Schüler bekommt einen tieferen Einblick in die Pflanzenwelt und wird sich dann später auch leicht mit den schwierigeren Theilen der vergleichenden Anatomie und der Entwickelungsgeschichte vertraut machen. — Das vorliegende Lehrbuch vertritt denselben Standpunkt. Es beginnt die Systematik mit den Angiospermen und schliesst mit den Lagerpflanzen. An geeigneten Stellen, und den Schülerkreisen durchaus angepasst, ist das Wichtigste aus der Anatomie und der Physiologie eingeschaltet. In der Vorrede wird eine Anleitung zur Anlage eines Schülerherbars gegeben. Auf die Systematik, in welcher ausser unseren Culturpflanzen und den wichtigsten einheimischen auch einige exotische Berücksichtigung gefunden haben, folgen kurze Abrisse aus der Pflanzengeographie und aus der Geschichte der Botanik. Den Schluss des Buches bilden: 1. Eine systematische und nachweisende Zusammenstellung der gebrauchten wissenschaftlichen Begriffe, 2. Bestimmungstabellen nach dem Linné'schen System, 3. Uebersicht über das natürliche System, 4. Register. Die Illustrationen sind gelungen und werden zum Verständniss des Textes wesentlich beitragen. Dem Buche ist eine recht grosse Verbreitung zu wünschen.

Dr. Heyer.

Jul. Wiesner, Elemente der Organographie, Systematik und Biologie der Pflanzen. Wien 1884, Alfred Hölder. 10 Mk.

Vorliegender Band bildet den zweiten Theil der „Elemente der wissenschaftlichen Botanik", deren erster die Anatomie und Physiologie enthält. Wie schon der Titel andeutet, zerfällt die Darstellung in 3 Hauptabschnitte: Organographie, Systematik und Biologie.

Der erste derselben behandelt die Gestaltungsverhältnisse der Pflanze von physiologischen Gesichtspunkten aus, er sucht die morphologischen mit unseren derzeitigen physiologischen Anschauungen zu verknüpfen und stellt sich so auf den Boden der Betrachtungsweise, die von Schwendener und seiner Schule vertreten wird. In dieser Verknüpfung beruht eine der Haupt-

eigenthümlichkeiten, und, wie wir gleich hinzufügen wollen, einer der Hauptvorzüge des Buches. Beim Vergleich der Wiesner-schen Darstellung mit solchen von rein morphologischen Gesichtspunkten aus wird man erst recht deutlich inne, wie man durch jene zu einer viel natürlicheren Uebersicht der Organe, zu einer viel ungezwungeneren Eintheilung derselben gelangt. Von diesem Standpunkte aus werden nun die Vegetations- und Sexualorgane im Allgemeinen behandelt. Der Abschnitt über die Organe der geschlechtlichen Fortpflanzung ist wohl die Glanzpartie des Buches. In kurzer, aber ungemein klarer und anschaulicher Weise werden nach einander die Fortpflanzungsverhältnisse der Thallophyten, der Archegoniaten und Angiospermen vorgeführt und auf das Nachdrücklichste darauf hingewiesen, dass ein scharfer Unterschied zwischen Kryptogamen und Phanerogamen nicht existirt. In der Morphologie der Blüthe sind die Erscheinungen der Diplostemonie und Obdiplostemonie gar nicht erwähnt, was doch erwünscht gewesen wäre.

Der zweite Haupttheil enthält die Systematik, fast durchweg im Anschluss an Eichler's „Syllabus." Vielleicht wäre es wünschenswerth gewesen, zur Erläuterung einige Blüthendiagramme mehr zu geben; während das Diagramm der so einfachen Liliaceenblüthe dreimal wiederkehrt, sind die schwierigen Blüthen der Orchideen, der Cupuliferen, Ericaceen u. s. w. nicht durch Diagramme erläutert.

Der dritte Hauptabschnitt umfasst die Biologie, die hier wohl zum ersten Male einheitlich und übersichtlich dargestellt wird. Die Grenze zwischen Physiologie und Biologie wird so gezogen, dass die auf physikalische und chemische Ursachen zurückgeführten Lebensvorgänge in der Physiologie, alle übrigen, als vitalistische bezeichnete, in der Biologie zu behandeln sind. Gegenstände der Biologie sind also die Fragen über die Rhythmik der Vegetationsprozesse, die Anpassung der Blüthen an die Befruchtung durch Insecten, die Entstehung der Arten u. s. w.

In einem Anhange wird ein sehr willkommener Abriss der Geschichte der Botanik gegeben, ein zweiter enthält einige Literaturnachweise. Die klare und übersichtliche Darstellung, die logische Anordnung des Stoffes, die Objectivität des Urtheils werden dem Buche sicherlich bald einen grossen Leserkreis verschaffen. Wir können dasselbe nur auf das Wärmste empfehlen.

Halle a. S. Dr. K. Petzold.

Seite

Petzold, Ref. über: Wiesner, Elemente der Organographie, Systematik und Biologie der Pflanzen 373
Schäfer, Petrefacten vom Seeberge 348
von Schlechtendal, Andricus xanthopsis Schl. — Neuroterus aprilinus Gir. — Neuroterus Schlechtendali Mayr 338
— Kieferfeind 360
— Eichengallen 361
— Ref. über: Latzel, die Myriopoden der österr. ungarischen Monarchie 369
Schmidt, E., Solidificationen von Chlor, Chlorwasserstoff, Arsenwasserstoff etc. 339
— Nachweis von Natriumcarbonat in der Milch 349
— über ein Gutachten Pettenkofer's bezüglich Verbreitung der Cholera durch Postsendungen 361
— Ref. über: Flückiger, Grundriss der Pharmacognosie . 363
— „ „ Otto, Anleitung zur Ausmittlung der Gifte . 364
— „ „ Struck: Mittheilungen aus dem kaiserlichen Gesundheitsamt 365
Schubring, Accumulator 345
Schubring und Thomas: Prüfung der Rechnungslegung . . 351
Soltsien, Oliver'sche Reagenzpapiere 340
Sohnke, Entstehung des Kirschharzes 360
Teuchert, Ammonium-Magnesiumphosphat im diabetischen Harn 337
— schleimiges destillirtes Wasser 340
— Nachweis der Verfälschungen im Portlandcement 340
— Glacialschliffe vom Galgenberge 343
Zopf, Ref. über: Rabenhorst, Cryptogamenflora. III. . . . 372

Litteratur.

Dietsch, O., Die wichtigsten Nahrungsmittel und Getränke, deren Verunreinigungen und Verfälschungen. Zürich, 1884. Besprochen von G. Baumert, ... 367
Dippel, L., Handbuch der allgemeinen Mikroscopie. Braunschweig, 1882. Besprochen von O. Lüdecke 361
Flückiger, F. A., Grundriss der Pharmacognosie. Berlin. Besprochen von E. Schmidt 363
Krass-Landois, Lehrbuch für den Unterricht in der Botanik. 1884. Besprochen von Heyer 372
Latzel, R., Die Myriopoden der österreich.-ungar. Monarchie. Wien, 1884. Besprochen von v. Schlechtendal 369
Nadaillac, Marquis de, Die ersten Menschen und die prähistorischen Zeiten. Herausgegeben von Schlösser und Seler. Stuttgart, 1884. Besprochen von O. Luedecke 368
O. d'Achiardi, J Metalli loro Minerali et Miniere. Vol. I. Besprochen von O. Luedecke 369
Otto, Rob., Ausmittelung der Gifte etc. Besprochen von E. Schmidt 361
Rabenhorst, Cryptogamenflora. Besprochen von W. Zopf . 372
Struck, Mittheilungen aus dem kaiserl. Gesundheitsamt. II. Besprochen von E. Schmidt 365
Wiesner, Elemente der Organographie, Systematik und Biologie der Pflanzen. Besprochen von Petzold 373

Anfragen wegen Aufnahme von **Aufsätzen** in diese Zeitschrift, von Mittheilungen für das Vereins-Correspondenzblatt und wegen Redactionsangelegenheiten bitten wir an **Dr. O. Luedecke, Privatdocent**, Halle-Saale, Domgasse 5 6 zu richten.

Verlag von Tausch & Grosse in Halle a/S.

Soeben erschien:

Zur

Volkskunde von Thüringen

insbesondere

des Helmegaues.

Von

Dr. R. Rackwitz,

Real-Gymnasiallehrer in Nordhausen.

(Mit einer Kartenbeilage von K. Meyer in Nordhausen).

8°. 26 Seiten. M. 1,20 Pf.

Verlag von Ferdinand Enke in Stuttgart.

Soeben ist erschienen:

Geschichte der Physik

von

Aristoteles bis auf die neueste Zeit.

Von Professor **August Heller.**

— Zwei Bände. —

II. Bd.: **Von Descartes bis Robert Mayer.**

Gr. 8. Geh. Preis M. 18. —

(Preis des ersten Bandes: M. 9. —)

Insekten-Börse.

Central-Organ zur Vermittelung von Angebot, Nachfrage und Tausch.

Die Insekten-Börse erscheint am 1. und 15. jeden Monats und wird abwechslungsweise an sämmtliche bekannte Entomologen und Interessenten **gratis** und **franco** per Kreuzband gesandt. **Inserirende, welche eine Annonce von mindestens 10 Zeilen aufgeben, erhalten** das Blatt **regelmässig gratis** und **franco.** Sämmtliche Postanstalten Deutschlands und Oesterreichs nehmen Abonnements entgegen zum Preise von 75 Pfennig pro Quartal. No. 2392a der Postzeitungsliste.) Abonnement incl. **directer** Zusendung per Kreuzband innerhalb Deutschlands und Oesterreichs beträgt **85** Pfennig, nach den **anderen** Ländern des Weltpostvereins **1 Mark = 1 Shilling = Frcs. 1.25.**

Inserate

Preis der 1 respaltenen Zeile Petit oder deren Raum **10** Pfennig. **Kleinere** Insertionsbeträge sind der Kürze halber dem Auftrage beizufügen.

Ed. Wartig, Leipzig.

Verlag von Tausch & Grosse in Halle a. S.

Demnächst erscheint:

Die

Mundarten des Harzgebietes.

Von B. Haushalter,

Oberlehrer am Gymnasium zu Rudolstadt.

Nebst einer Karte.

Vom Verein für Erdkunde zu Halle am 28. Februar 1881 gekrönte Preisschrift.

Preis: circa M. 1,20.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.

55605

Juli—August 1884.

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen

Von

Dr. Brass in Leipzig. Geh. Bergrath Duncker.
Freiherr von Fritsch, Prof. in Halle. Prof. Garcke in Berlin.
Prof. Dr. Knoblauch, Geh. Reg. Rath.
Präsident der Leopoldinisch-Carolinischen Academie der Naturforscher in Halle
Geh. Rath Professor Leuckart in Leipzig.
Prof. Dr. Luedecke in Halle, Prof. Dr. E. Schmidt in Marburg
und Privatdocent Dr. Zopf in Halle.

Der ganzen Reihe LVII. Band.
Vierte Folge. Dritter Band.
Viertes Heft.

Mit 2 Tafeln und 2 Holzschnitten.

Ausgabe für Vereinsmitglieder.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1884.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalaufsätze.

Seite

J. Flemming, Dr., Ueber eine geschlechtsreife Form der als Tarsonemus beschriebenen Thiere. Mit Tafel II 472
H. Hofmann, Dr., Ueber Pflanzenreste aus dem Knollenstein von Meerane in Sachsen. Mit Tafel III 456
J. Krein, Dr., Ueber das Tetraphenyläthan und über die Einwirkung des Chloraluminiums auf phenylhaltige Derivate chlorirter oder bromirter Aethane. Mit Holzschnitten . . . 375
M. Schröder, Dr., Chloritoidphyllit im sächsischen Voigtlande 481
E. Taschenberg, Prof Dr., Zur Kenntniss d. Cicadellinengattung Tettigonia Geoffr. 431
L. Zehender, Ueber die Entstehung einer Rotation der Planeten 461

Berichte.

Baumert, Dr. G., Schleimigwerden des destillirten Wassers . 489
— Verfälschung des Jodoforms durch Pikrinsäure 490
— Gewicht der Tropfen 492
— Ref.: Grundzüge der Chemie von Arndt 499
— „ Leitfaden für den Unterricht in der Chemie . . . 501
— „ Lehrbuch der unorganischen reinen und angewandten Chemie von L. Wenghöffer 506
Erdmann, Dr., Verzapfen des Bieres mit Kohlensäure . . . 488
— Ueber Kephir 489
— Einwirkung von Hydroxylaminsalzen auf Pflanzen . . . 491
v. Fritsch, Prof. Dr. K., über Geinitzia. Ref. 485
— Ueber Mammuthzähne von Schraplau. Ref. 489
— Reiseerlebnisse Pohligs 490
— Bohrungen auf Salz und Kohle bei Halle. 491
— Erzlagerstätten Süd-Spaniens 492
Frommknecht, Zirkongehalt der Porphyre. Ref. 487
Kirchner, Prof. Dr., Windeier 488
— Vicia velosa bei Bennstedt 489
— Wärmeausstrahlung kleiner Säugethiere 490
Kobert, Dr., Bestandtheile des Mutterkorns. Ref. 491
Luedecke, Dr., Zirkon von Brotterode. Ref. 487
— Anatas in der Grundmasse der Porphyre. Ref. 487
— Methoden der Isolirung der Gesteinsgemengtheile . . . 488
— Zirkon in Halleschen Porphyren. Ref. 488
— Olivinknolle aus Diluvium. Ref. 489
Pressler, Dr., Einwirkung der Stärke auf Wäsche 487
Priebs, Dr., Darstellung des Indigo. Ref. 490
v. Schlechtendal, Dr., Totrix Buoliana. 487
— Tylenchusgallen 490
— Gallen an Acer platanoides. Ref. 491
— Männchen von Dorthesia urticae. Ref. 491
Schmidt, E., Prof. Dr., Ref. über Anleitung zur Erkennung organ. und unorgan. Ausmengungen im Roggen- und Weizenmehle von Wittmack 501
— Ref. Die Weinanalyse von M. Barth 503
— Ref. über Anleitung zur chemischen Analyse des Weines von Borgmann 505
Schriftführer, neuer. Ref. 490
Schubring, Ref. über Brockmann, System der Chronologie . 493
Teuchert, Einwirkung von Borax auf Wäsche. Ref. 487

Forts. d. Inhalts 3. Seite.

Ueber das Tetraphenyläthan

und über die

Einwirkung des Chloraluminiums auf phenylhaltige Derivate chlorirter oder bromirter Aethane.

Von

Joseph Klein

aus Bonn.

Die vorliegende Arbeit behandelt eine Reihe von Reactionen, welche mittelst Chloraluminium ausgeführt worden sind und denen als Ausgangsmaterial solche Halogenverbindungen zu Grunde gelegt waren, welche man als phenylhaltige Derivate gechlorter oder gebromter Aethane auffassen kann. Die Veranlassung zum Studium dieser Reactionen war folgende.

Im Laufe des vergangenen Jahres fanden Anschütz und Eltzbacher[1]), dass durch Einwirkung des Chloraluminiums auf Benzol und symmetrisches Tetrabromäthan sich Anthracen, dass sich aber aus unsymmetrischem Tetrabromäthan Tetraphenyläthan[2]) bilde. In Folge dieser eigenthümlichen Reationen warf sich die Frage auf, wie sich wohl Stilbenbromid bei der Aluminiumchloridreaction verhalte, ob sich in diesem Falle ein Tetraphenyläthan bilden würde, welches von jenem aus dem unsymmetrischen Tetrabromäthan verschieden, oder welches mit demselben identisch sei. Zunächst musste man allerdings erwarten, dass sich ein anderes Tetraphenyläthan auf diese Weise darstellen lassen würde; denn in dem unsymmetrischen Tetrabromäthan waren von vornherein schon die Bedingungen für die Bildung eines unsymmetrischen Tetraphenyläthans gegeben, während in dem Stilbenbromid die Bedingungen für die Bildung eines symmetrischen Tetraphe-

1) Berl. Ber. (1883) **16,** 623.
2) Berl. Ber. (1883) **16,** 1435.

nyläthans augenscheinlich liegen mussten. Verlief daher die Reaction so, wie man es erwarten sollte, entstanden also zwei verschiedene Tetraphenyläthane, so war auch für jedes von beiden die Constitution erwiesen; das eine war dann symmetrisch und das andere unsymmetrisch, und es wäre nur noch darauf angekommen, durch krystallographische Beobachtungen Vergleiche mit denjenigen Kohlenwasserstoffen anzustellen, welche man nach den verschiedensten Bereitungsweisen erhalten und kurzweg als Tetraphenyläthan bezeichnet hatte. Verlief aber die Reaction nicht so, entstand vielmehr ein und dasselbe Tetraphenyläthan, dann war allerdings die Constitution durchaus nicht bewiesen. Denn bei beiden Reactionen konnten dann solche Atomverschiebungen eingetreten sein, wie sie von Kekulé und Schrötter[1]) am Normalpropylbromid beobachtet waren, welches unter dem Einflusse des Chloraluminiums sich zu Isopropylbromid umlagert. Denselben Dienst, welchen das Stilbenbromid leisten konnte, durfte man ferner auch aus gewissen Gründen, welche ich an einer späteren Stelle noch ausführlicher anführen werde, vom Tolandibromid erwarten. Weil aber der Verlauf jener beiden Reactionen, sowohl derjenigen mit dem Stilbenbromid, wie derjenigen mit dem Tolandibromid ein solcher war, dass durch dieselben der Lösung der gestellten Fragen nicht näher getreten werden konnte, so wurde versucht, auf anderen Wegen die Constitutionsfrage des Tetraphenyläthans zu lösen. Da somit die verschiedenen neuen Bildungsweisen und die Constitutionsfrage des Tetraphenyläthans schon an und für sich ein abgeschlossenes Kapitel ausmachen, so werde ich der besseren Uebersicht wegen, diese Ahhandlung in zwei Theile eintheilen, von welchen der erste Theil nur das Tetraphenyläthan betrifft; in dem zweiten Theile werde ich von den übrigen Reactionen des Aluminiumchlorids, die ich untersucht habe, reden, welche mit denjenigen des ersten Theiles das Gemeinsame haben, dass auch ihnen, wie ich bereits betont habe, ebenfalls als Ausgangsmaterial phenylhaltige Derivate chlorirter oder bromirter Aethane

1) Berl. Ber. (1879) **12**, 2279.

zu Grunde liegen. Ehe ich indess auf jene neuen Bildungsweisen höherer aromatischer Kohlenwasserstoffe eingehe, möge mir gestattet sein, die Reaction des Chloraluminiums auf aromatische Kohlenwasserstoffe und Halogenverbindungen mit anderen Reactionen vergleichend zu besprechen. Daran anschliessend werde ich im ersten Theile meiner Arbeit einen kurzen historischen Ueberblick über das Tetraphenyläthan geben als nothwendige Einleitung zu meinem späteren Identitätsnachweise jener Kohlenwasserstoffe, welche nach den verschiedensten Reactionen erhalten und als Tetraphenyläthan beschrieben worden sind.

Ueber die Synthese aromatischer Verbindungen mittelst Chloraluminium und ähnlich wirkender Agentien.

Die ersten Mittheilungen über die Einwirkung des Chloraluminiums auf Gemische von organischen Halogenverbindungen und aromatischen Kohlenwasserstoffen rühren von Friedel und Crafts[1]) her. Diese beiden Chemiker liessen zunächst fein zertheiltes Aluminiummetall auf organische Chlorverbindungen einwirken, wobei unter Abspaltung von Salzsäure hochmolecculare Verbindungen entstanden. Es stellte sich nunmehr heraus, dass dieser Prozess allein auf der Bildung von Aluminiumchlorid beruhe, und dass die Reaction besser verlaufe, wenn statt Aluminiummetall das Chlorid desselben angewendet werde. Friedel und Crafts operirten zunächst mit organischen Chloriden allein, erst nahher wurde unter Zusatz von Benzol oder anderen aromatischen Kohlenwasserstoffen zu den Chlorverbindungen gearbeitet. So enstand unter dem Einfluss von Chloraluminium aus Amylchlorid und Benzol das Amylbenzol, aus Aethyljodid und Benzol das Aethylbenzol, aus Chloroform und Benzol das Triphenylmethan. Alsbald dehnten Friedel und Crafts ihre Reaction auch auf sauerstoffhaltige Chloride aus, auf Benzoylchlorid, Acetylchlorid, Phtalylchlorid und in Gemeinschaft mit E. Ador auf Phosgengas. Betrachten wir nun das Phosgengas als Kohlensäure CO^3H^2,

1) Compt. rend. Bd. (1877) **84**, 1392 und 1450.

in welcher die beiden Hydroxylgruppen durch zwei Chloratome ersetzt sind, so finden wir, dass in sehr kurzer Zeit von Friedel, Crafts und Ador mit dem Aluminiumchlorid Versuche bei zwei Kategorien von Chloriden gemacht waren, von welchen die eine Kategorie diejenigen Chloride umfasst, deren einer Generator ein Alkoholradikal ist, während die andere Kategorie als zweiten Generator ein Säureradikal besitzt. Gleichzeitig hatten Friedel und Crafts auch die Einwirkung des Zink-, Eisen-, Magnesium-, Kobalt- und Kupferchlorids untersucht und hierbei gefunden, dass wohl die Chloride des Zink und des Eisen das Aluminiumchlorid zu ersetzen im Stande wären, nicht aber die Chloride des Magnesiums, Kobalts und Kupfers, welche wenigstens innerhalb der Versuchstemperatur wirkungslos waren. Nach allen jenen günstigen Resultaten konnte es natürlicherweise nicht ausbleiben, dass das Chloraluminium als Condensationsmittel auch bei anderen Chemikern bald Aufnahme fand. Vergleicht man aber die verschiedenen Reactionen untereinander, welche gemacht worden sind, so ergiebt sich sofort, dass mit der Aufnahme des Aluminiumchlorids als Condensationsmittel auch die Ansprüche an das Chloraluminium in stetem Wachsen waren; denn es wurden auch schwefelhaltige Chloride einerseits und Naphtalin, Phenole, Nitrokörper und organische Basen anderseits in die Reaction mit aufgenommen, so dass Baeyer die Wirkung des Chloraluminiums mit dem Märchen von der Wünschelruthe vergleichen konnte. Der immerhin etwas systematisch eingeschlagene Weg von Friedel nnd Crafts war einmal verlassen. Wie dem aber auch sei, jedenfalls war in dem Chloraluminium der Chemie ein neues Mittel zur Synthese organischer Körper geboten worden, von dem sich voraussehen liess, dass dasselbe die meisten anderen an Wirksamkeit übertraf.

Greifen wir zurück auf die Entstehung der Aluminiumchloridreaction selber. Die Anwendung des fein zertheilten Aluminiums war keineswegs der erste Fall der Anwendung eines Metalls zur Enthalogenisirung organischer Verbindungen. Im Laufe der letzten 25 Jahre, seitdem Frankland zum ersten Male die Metalle für derartige Zwecke ange-

wendet hatte, treten uns solche Fälle in grosser Menge entgegen. Vor allen anderen aber sind es einige Beobachtungen von Zincke und von Grucarevic und Merz, welche den unmittelbaren Uebergang von jenen Frankland'schen Synthesen, wenn ich unter diesem Namen auch ähnliche andere Synthesen mit einbegreifen darf, zu der Friedel-Crafts'schen Chloraluminiumreaction vermitteln. Zincke[1]) hatte nämlich gelegentlich des Versuchs der Darstellung der Phenylpropionsäure aus Benzylchlorid und Monochloressigsäure durch Enthalogenisirung mit Kupfer und Silber gefunden, dass die beiden Metalle schon allein auf Benzylchlorid reagiren unter reichlicher Entwickelung von Salzsäuregas und unter Bildung eines amorphen farblosen Harzes. Als er dann später auf Benzylchlorid, welches mit dem doppelten Volum eines Gemisches von Toluol und Xylol verdünnt war, zur Erlangung eventuell günstigerer Resultate Kupferpulver einwirken liess, wobei ebenfalls Salzsäure sich entwickelte, entstanden zwei neue Kohlenwasserstoffe. Erst nach längerer Zeit theilte Zincke mit[2]), dass der als Verdünnungsmittel angewendete aromatische Kohlenwasserstoff bei der obigen Reaction mit theilgenommen habe, und dass es jedesmal so geschehe, auch wenn man andere Kohlenwasserstoffe, wie Benzol, Aethylbenzol, Cymol anwende. Zincke machte dazu noch die Beobachtung, dass Zinkstaub und reducirtes Eisen auf derartige Mischungen einer Halogenverbindung mit einem Benzolkohlenwasserstoffe energischer einwirke, indem die Reactionstemperatur weit niedriger liege als bei Anwendung von Kupfer. Diese merkwürdige Beobachtung vervollständigte Zincke noch durch die Mittheilung, dass, wenn die Salzsäureentwickelung einmal im Gange sei, man das Zink entfernen könne, ohne dass die Reaction dadurch eingehalten würde. Einige Zeit später wurden auch von Grucarevic und Merz solche Condensationsversuche mit Zinkstaub bei sauerstoffhaltigen Chloriden, wie Benzoylchlorid, zur Erlangung aromatischer Ketone mit Erfolg ausge-

---

1) Berl. Ber. (1869) **2**, 737.
2) Berl. Ber. (1878) **4**, 298.

führt. Das Princip aber, auf dem die Reaction des Zinkstaubs beruht, war sowohl Zincke wie Grucarevic und Merz unbekannt geblieben, bis es von Friedel und Crafts in ihren Untersuchungen klargelegt wurde. Somit führt die Chloraluminiumreaction durch Vermittelung der von Zincke aufgefundenen Reaction auf jene Methoden zurück, welche zuerst von Frankland zur Darstellung von Kohlenwasserstoffen der Fettreihe angewendet und in seiner Abhandlung im Jahre 1849 in den Annalen der Chemie (Bd. 71): „Ueber die Isolirung der organischen Radicale“ näher beschrieben worden sind.

Fragt man sich nun, worauf die Wirkungsweise des Chloraluminiums, also die Condensation unter Salzsäureentwickelung, beruhe, so kann eine solche Frage nach den bisherigen Kenntnissen noch nicht beantwortet werden. Friedel und Crafts stellen in den erwähnten Abhandlungen die Hypothese auf, dass die Reaction in zwei Phasen verlaufe, indem in der ersten Phase sich eine organische Aluminiumverbindung und Salzsäure bildet:

$$C_6H_6 + Al_2Cl_6 = HCl + Al_2Cl_5 \,.\, C_6H_5;$$

in der zweiten Phase setzt sich dann die Aluminiumverbindung mit dem angewendeten betreffenden Chlorid, um unter Bildung eines neuen Kohlenwasserstoffs und unter Rückbildung von Chloraluminium:

$$Al_2Cl_5 \,.\, C_6H_5 + RCl = Al_2Cl_6 + C_6H_5 \,.\, R,$$

wobei R ein einwerthiges Radial wie CH_3, C_2H_5 etc. bedeutet. Wenn nun zwar derartige intermediäre Aluminiumverbindungen organischer Art noch nicht aufgefunden waren, so konnte eine solche Anschauung für jene Zeit, wo dieselbe von Friedel und Crafts ausgesprochen wurde, schon genügen, da die damals studirten Reactionen wenigstens so glatt verliefen, dass an die Stelle jedes Chloratoms des angewendeten Chlorids ein aromatischer Rest trat. Dass im Allgemeinen die Aluminiumchloridreaction doch einen ganz anderen Verlauf haben muss, als in der obigen einfachen Gleichung ausgedrückt ist, wird man mit Sicherheit annehmen müssen, da eine Reihe von Beobachtungen in jener Gleichung ihren Ausdruck nicht finden können. Ich meine unter diesen Beobachtungen die, dass bei der Ein-

wirkung von Chloraluminium auf Chloroform und Benzol sich neben Triphenylmethan auch Diphenylmethan bildet; dass die Einwirkung auf ungesättigte Halogenverbindungen und Benzol eine verschiedene ist, indem das Endprodukt entweder eine gesättigte (symmetrisches Dibromäthylen liefert Dibenzyl und nicht Stilben) oder eine ungesättigte Kohlenstoffverbindung ist (unsymmetrisches Dibromäthylen liefert Diphenyläthylen und nicht Diphenyläthan); dass sich ferner bei der Triphenylmethanbereitung nach Friedel und Crafts[1]) Anthracen bildet und dass endlich ganz genau entgegengesetzt ich bei der Einwirkung von Chloraluminium auf Stilbenbromid und Benzol unter den Nebenprodukten Triphenylmethan gefunden habe. Aus allen diesen Thatsachen geht hervor, dass der Verlauf einer Aluminiumchloridreaction nicht allein abhängig ist von der Natur des angewendeten Chlorids oder des Kohlenwasserstoffs, sondern auch von der Energie des Chloraluminiums selber, welche durch dessen Quantität und die Temperatur, bei der die Reaction verläuft mit bedingt wird, sowie von den Mengenverhältnissen der Halogenverbindungen zum Kohlenwasserstoff.

Erster Theil.

Ueber neue Bildungsweisen des Tetraphenyläthans und seine Constitution.

Die früheren Darstellungsmethoden und Bildungsweisen des Tetraphenyläthans.

Bereits im Jahre 1864 hatte Linnemann[2]) durch Destillation des Bernsteinsäure-Benzhydroläthers oder eines Gemisches von Bernsteinsäure und Benzhydrol einen Kohlenwasserstoff erhalten, welchem er die Formel: $C_{13}H_{10}$ giebt, ohne ihm einen bestimmten Namen beizulegen. Linnemann charakterisirte diesen Kohlenwasserstoff als bei 209—210° schmelzend, in kaltem Weingeist so gut

---

1) Ann. chim. phys. (1884) [6] **1,** 495.
2) Ann. Ch. (1865) **133,** 24.

wie unlöslich, schwer löslich in kochendem Alkohol und in Aether, leicht löslich in Benzol, aus welchem er in wohlausgebildeten rhombischen Tafeln krystallisirt, welche an der Luft schon nach kurzer Zeit weiss, undurchsichtig und matt werden, endlich mit Pikrinsäure keine Verbindung eingehend. Als nun 12 Jahre später, im Jahre 1877 Zagoumeny[1]) bei der Einwirkung von Zink auf eine Lösung von Diphenylcarbinol in Essigsäure, vermischt mit starker wässeriger Salzsäure, aus der sich bei dieser Reaction abscheidenden Oelschicht Tetraphenyläthan erhielt und diesen Kohlenwasserstoff in allen seinen Eigenschaften identisch fand mit dem von Linnemann dargestellten, war für ihn kein Zweifel, dass der Linnemann'sche Kohlenwasserstoff ebenfalls Tetraphenyläthan sein müsse. Nur den Unterschied seiner und der Linnemann'schen Analysen konnte er sich nicht erklären. Zagoumeny war es vielleicht unbekannt gewesen, dass im Jahre 1875, also ein Jahr vorher, Graebe[2]) durch Reduction des Benzpinakons mit Jodwasserstoffsäure Tetraphenyläthan erhalten hatte, dessen Eigenthümlichkeiten nur in Bezug auf den Schmelzpunkt von denjenigen des Linnemann'schen und Zagoumeny'schen Kohlenwasserstoffes abweichen. Wenigstens stellt Zagoumeny keinen Vergleich mit dem Kohlenwasserstoff von Graebe an. In jener Abhandlung von Zagoumeny bleibt es ebenfalls unberücksichtigt, dass schon im Jahre 1873 Staedel[3]) die Mittheilung gemacht hatte, dass er bei der Reduction von Benzophenon mit Zinkstaub drei Kohlenwasserstoffe erhalten habe: das Diphenylmethan, das Tetraphenyläthylen und einen Kohlenwasserstoff von der Formel $C_{26}H_{22}$, von welch letzterem er allerdings damals glaubte, annehmen zu müssen, dass ihm die Strucktur $C_6H_5 . CH_2 . C_6H_4 . C_6H_4 . CH_2 . C_6H_5$ zukomme. Einen Vergleich zwischen den Kohlenwasserstoffen von Linnemann, Zagoumeny, Graebe und dem Kohlenwasserstoff $C_{26}H_{22}$ von Staedel führte alsdann im Jahre

---

1) Ann. Ch. (1877) **184,** 176.
2) Berl. Ber. (1875) **8,** 1055.
3) Berl. Ber. (1873) **6,** 1401.

1876 Staedel[1]) selbst durch, indem er den Kohlenwasserstoff $C_{26}H_{22}$ indentificirte mit den Kohlenwasserstoffen von Zagoumeny und Graebe direkt, mit dem von Linnemann aber nur auf die bestimmten Behauptungen Zagoumeny's hin. Denn die Bildung von Tetraphenyläthylen aus Bernsteinsäure-Benzhydroläther sei besser verständlich, als die von Tetraphenyläthan; Linnemann's Analysen passten besser auf die Formel $C_{26}H_{20}$ als auf die Formel $C_{26}H_{22}$, und es sei leicht, durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Benzhydrat Tetraphenyläthylen zu erhalten. Seitdem ist der Linnemann'sche Kohlenwasserstoff bald für Tetraphenyläthan, bald für das um zwei Wasserstoffatome ärmere Tetraphenyläthylen angesehen worden.

So lange war die Frage nach der Constitution des Tetraphenyläthans ganz unberücksichtigt geblieben, bis im Jahre 1878 Thoerner und Zincke[2]) durch Reduction von β-Benzpinakolin mit Jodwasserstoffsäure ebenfalls Tetraphenyläthan erhielten, welches sie für identisch erklärten, mit dem Tetraphenyläthan von Linnemann, Graebe, Zagoumeny uud Staedel. Da aber dieses Tetraphenyläthan aus dem β-Benzpinakolin gewonnen war, so glaubten Thoerner und Zincke, dass demselben unsymmetrische Strucktur zukomme, und belegten es deshalb auch mit dem synonymen Namen Triphenylbenzylmethan. Einen Unterschied mit dem Linnemann'schen Kohlenwasserstoff nahmen Thoerner und Zincke deswegen schon nicht an, weil das im Jahre 1870 von Behr[3]) dargestellte Tetraphenyläthylen ganz andere Eigenschaften zeige. In demselben Jahre, in welchem die Abhandlung von Thoerner und Zincke erschien, giebt Engler[4]) noch zwei neue Darstellungsmethoden des Tetraphenyläthans an: a) aus dem pinakonartigen Sulfid des Benzophenons durch Kochen einer alkoholischen Lösung desselben mit Kupferpulver, und b) aus dem Chlorid des Benzophenons $(C_6H_5)_2CHCl$ durch

1) Berl. Ber. (1876) **9,** 562; Ann. Ch. (1878) **194,** 312.
2) Berl. Ber. (1878) **11,** 68.
3) Berl. Ber. (1870) **8,** 752.
4) Berl. Ber. (1877) **11,** 926.

Kochen einer Lösung desselben in Benzol mit Natrium. Ausführliches über diese Darstellungsmethoden findet sich ausser in der erwähnten Abhandlung in den Berliner Berichten in zwei Inaugural-Dissertationen, welche einige Jahre früher von Wachsmann und von Goldmann der philosophischen Facultät der Universität zu Halle vorgelegt worden sind. Auch diese Kohlenwasserstoffe werden von Engler für identisch befunden mit allen früher erwähnten anderen mit Ausnahme desjenigen von Linnemann, welchen er überhaupt nicht erwähnt. Engler spricht sich über die Constitution des Tetraphenyläthans ebenfalls aus, aber in entgegengesetztem Sinne von Thoerner und Zincke; denn er meint, dass bei der Reduction des β-Benzpinakolins mit Jodwasserstoffsäure auch eine Atomumlagerung eingetreten sein könne, da die Bildung des Tetraphenyläthans aus Benzhydrolchlorid mit Natrium doch für symmetrische Struktur des Kohlenwasserstoffs spreche.

Aus dem Jahre 1880 datirt eine Beobachtung von Friedel und Balsohn[1]), welche gelegentlich der Darstellung des Dibromdiphenylmethans aus Diphenylmethan und Brom gefunden haben, dass jenes Bromid beim Destilliren sich zersetze unter Bildung von Tetraphenyläthylen, welches durch Behandeln mit Natrium und Wasser in Tetraphenyläthan vom Schmelzpunkt 204 — 206° überging. Wenn auch Friedel und Balsohn weiter nichts über die Constitution des Tetraphenyläthans sagen, so ergiebt sich aus jener merkwürdigen Beobachtung doch zur Genüge, dass das Tetraphenyläthan aus dem Dibromdiphenylmethan symmetrische Struktur besitzen muss, da wir für das Tetraphenyläthylen keine unsymmetrische Struktur annehmen können. Friedel und Balsohn stellen indess keinen Vergleich ihres Tetraphenyläthans mit denjenigen von Staedel, Engler, Zagoumeny etc. an; es käme also darauf an, diesen Vergleich nachträglich zu machen, und zu versuchen, ob überhaupt das Tetraphenyläthylen, wie es nach der Methode von Behr oder Staedel gewonnen wird, unter dem Einfluss von nascirendem Wasserstoff in Tetraphenyl-

1) Bull. soc. chim. (1880) **33,** 338.

äthan übergeht, welches in allen seinen Beziehungen identisch ist mit demjenigen von Staedel, Zagoumeny, Graebe oder einem Andern.

Folgende neue Darstellungsmethode des Tetraphenyläthans hat ebenfalls im Jahre 1881 Zagoumeny[1]) aufgefunden, die im Grunde nur eine Modification seines früheren Verfahrens der Darstellung dieses Kohlenwasserstoffs aus dem Benzhydrol mit Essigsäure, Salzsäure und Zink ist. Zagoumeny hat dieses Mal fast ganz in derselben Weise den Aether des Diphenylcarbinols behandelt und auch wiederum Tetraphenyläthan erhalten, welches nach seiner Angabe identisch ist mit demjenigen von Thoerner und Zincke aus dem β-Benzpinakolin und demjenigen von Graebe aus dem Benzpinakon.

Kurze Zeit, bevor ich aus dem Stilbenbromid (vergl. die vorliegende Arbeit) mittelst der Chloraluminiumreaction das Tetraphenyläthan dargestellt hatte, war es Anschütz und Eltzbacher (l. c.) gelungen, aus dem unsymmetrischen Tetrabromäthan ebenfalls Tetraphenyläthan zu erhalten, während das symmetrische Tetrabromäthan (l. c.) unerwarteter Weise Anthracen geliefert hatte. Diese eigenthümlichen Reactionen mussten fast als unumstösslicher Beweis für die unsymmetrische Struktur des Tetraphenyläthans angesehen werden, wenn es nicht nachträglich Anschütz und Eltzbacher ein einziges Mal gelungen wäre, auch aus dem symmetrischen Tetrabromäthan eine kleine Menge Tetraphenyläthan zu bekommen. Die Frage nach der Constitution des Tetraphenyläthans hatte daher Anschütz vor der zuletzt erwähnten Beobachtung in der oben citirten Mittheilung in den Berliner Berichten noch zu Gunsten der unsymmetrischen Struktur beantwortet, bis eben jenes einmalige Auftreten des Tetraphenyläthans bei der Behandlung des symmetrischen Tetrabromäthan die Constitutionsfrage jenes Kohlenwasserstoffs wieder unentschiedener machte.

Wirft man nun einen kurzen Rückblick auf die Eigen-

---

1) Berl. Ber. (1881) **14,** 1403.

schaften und die Darstellungsmethoden der im Vorhergehenden aufgezählten Kohlenwasserstoffe, so ergiebt sich, dass in Bezug auf die Eigenschaften wohl alle identisch sein können, dass aber in Bezug auf die Darstellungsmethoden viele Zweifel über die Identität obwalten. Das Gemeinsame aber haben alle Kohlenwasserstoffe, dass die Schmelzpunkte derselben fast gar nicht von einander verschieden sind, und dass in Bezug auf Aussehen, Löslichkeit etc. dasselbe gilt. Die Analogie unter den Schmelzpunkten ist folgende:

Autoren.	Schmelzpunkt.	Bildungsweise
Linnemann	209	Bernsteins. Benzhydroläther,
Zagoumeny	209	Benzhydrol,
Zagoumeny	—	Benzhydroläther,
Graebe	206	Benzpinakon,
Staedel	207	Benzophenon,
Thoerner und Zincke .	205–206	Benzpinakolin β,
Engler	206	Sulfid des Benzophenon,
Friedel und Balsohn . .	204–206	Tetraphenyläthylen,
Engler	205	Benzhydrolchlorid,
Anschütz und Eltzbacher	209	unsym. Tetrabromäthan.

Die theoretischen Möglichkeiten der Darstellung des Tetraphenyläthans mittelst der Chloraluminiumreaction.

Nachdem Eltzbacher bereits mit dem symmetrischen und unsymmetrischen Tetrabromäthan operirt hatte, lassen sich neue Möglichkeiten der Darstellung des Tetraphenyläthans mittelst der Chloraluminiumreaction voraussehen, wenn man von solchen Verbindungen ausgeht, die man als phenylhaltige Derivate gebromter Aethane auffassen kann. Wir dürfen hierbei natürlich nur auf solche Reactionen Rücksicht nehmen, bei denen im günstigen Falle auch ein unmittelbarer Austausch des Halogenatoms gegen den Phe-

nylrest stattfindet. Denn bei den in einem früheren Abschnitt besprochenen Complicationen der Aluminiumchloridreactionen in manchen Fällen kann es ja möglich sein, dass sich z. B. im Verlaufe der Reaction Tetraphenyläthan bildet, während man Pentaphenyläthan oder Triphenyläthan erwarten müsste. Von solchen Fällen, die zwar im Bereiche der Möglichkeit, nicht aber im Bereichn der theoretischen Voraussehung liegen, will ich absehen. Nur eine einzige Reaction wird hierbei eine Ausnahme machen, nämlich die Reaction mit Tolandibromid, welches, obgleich eine ungesättigte Verbindung, doch auch vom theoretischen Standpunkte aus in Folge praktischer Erfahrungen an anderen Körpern in naher Beziehung zum Tetraphenyläthan stehen konnte. Wir dürfen ferner hier ebenfalls keine Rücksicht nehmen auf die Constitutionsfrage des Tetraphenyläthans, da es vorläufig ja ganz gleichgültig sein kann, ob nach der Natur der angewendeten Halogenverbindung ein symmetrisches oder ein unsymmetrisches Tetraphenyläthan resultiren würde. Indem somit das jedesmal anwendbare Material sich von dem Tetrabromäthan ableiten lässt, in welchem ein, zwei oder drei Halogenatome schon im voraus durch Phenylreste ersetzt sind, wird eine Uebersicht über die anwendbaren Halogenverbindungen um so einfacher, wenn einerseits symmetrisches, andererseits unsymmetrisches Tetrabromäthan gleichsam als Typus je einer Reihe von Derivaten an die Spitze gestellt wird. Auf diese Weise classificiren sich die einzelnen Halogenverbindungen, welche für die Darstellung des Tetraphenyläthans in Betracht gezogen werden können, in folgender Weise:

$CHBrBr$ | $CHBrBr$	CH_2Br | $CBrBrBr$

a) Bromide mit einer Phenylgruppe:

1) $ClHBrC_6H_5$ | $CHBrBr$	Dieses Bromid kann man als Additionsprodukt von α-Styrolbromid $C_6H_5 . CH : CHBr$ mit 2 Atomen Brom auffassen; es ist noch nicht dargestellt.	1) $CH_2C_6H_5$ | $CBrBrBr$.	Dieses Bromid ist unbekannt.
		2) CH_2Br | $CBrBrC_6H_5$	Dieses Bromid ist das β-Bromstyroldibromid und wird durch Behandeln von β-Bromstyrol mit Brom erhalten.

b) Bromide mit zwei Phenylgruppen:

2) $CHBrC_6H_5$ | $CHBrC_6H_5$	Diese Verbindung ist das Stilbenbromid.	3) $CH_2C_6H_5$ | $CBrBrC_6H_5$	Dieses Bromid steht in demselben Verhältniss zum Phenylbenzylketon, wie das Acetonchlorid $(CH_3)_2CCl_2$ zum Aceton; es ist noch nicht dargestellt.
3) $CH(C_6H_5)_2$ | $CHBrBr$	Diese Verbindung steht in demselben Verhältniss zum Aldehyd der Diphenylessigsäure, wie das Benzalbromid zum Benzaldehyd; es ist noch nicht dargestellt.	4) CH_2Br | $CBr(C_6H_5)_2$	Dieses Bromid steht in demselben Verhältniss zum Diphenyläthylen, wie das Aethylenbromid zum Aethylen; es ist unbeständig.

c) Bromide mit drei Phenylgruppen; dieselben sind noch unbekannt.

4) $CH(C_6H_5)_2$ | CHC_6H_5Br	5) $CH_2C_6H_5$ | $CBr(C_6H_5)_2$
	6) $CHBr$ | $C(C_6H_5)_3$

Aus dieser Zusammenstellung ersieht man, dass es von Monophenyltribromäthanen drei Isomere, von Diphenyldibromäthanen vier Isomere und von Triphenylmonobromäthanen wiederum drei Isomere geben kann. Von den zehn verschiedenen möglichen Halogenverbindungen sind aber nur zwei dargestellt und bekannt, nämlich das Stilbenbromid und das β-Bromstyroldibromid. Ich habe versucht, unter verschiedenen Bedingungen α-Bromstyrol mit Brom zusammenzubringen, ohne das gewünschte α-Bromstyroldibromid isoliren zu können. Was die Triphenylmonobromäthane betrifft, so ist deren Darstellungsweise bis jetzt auch nicht einmal annähernd vorauszusehen, da Triphenyläthane noch nicht dargestellt worden sind.

In dem vorigen Jahre veröffentlichte Anschütz[1]) die Beobachtung, dass bei der Einwirkung von Chloraluminium auf Benzol und symmetrisches Dibromäthylen sich Dibenzyl anstatt Stilben gebildet hatte, dass somit im Verlaufe der Reaction aus einem ungesättigten Körper ein gesättigter entstanden war. Da nun in dem Tolandibromid das nächste Analogon des symmetrischen Dibromäthylens gegeben ist — denn man kann das Tolandibromid gleichsam als das symmetrische Dibromäthylen der aromatischen Reihe auffassen — so lag der Gedanke nahe, dass auch das Tolandibromid in der Aluminiumchloridreaction Tetraphenyläthan liefern müsse. Inwieweit sich diese Vermuthung bestätigt hat, werde ich in einem späteren Abschnitte näher darlegen. Im Folgenden wird nun der Reihe nach die Einwirkung des Aluminiumchlorids auf Benzol und Stilbenbromid, Benzol und Tolandibromid, und Benzol und β-Bromstyroldibromid besprochen werden.

Einwirkung des Chloraluminiums auf Benzol und Stilbenbromid.

Bevor ich auf diese Reaction näher eingehe, möchte ich noch einige Bemerkungen über die Darstellung des Stilbens hinzufügen. Vergleicht man die verschiedenen Darstellungsmethoden des Stilbens untereinander, so

1) Berl. Ber. (1883) **16,** 622.

ist von diesen Methoden die verlockendste diejenige, welche von Lorenz[1]) aufgefunden worden ist, und welche darin besteht, Toluoldampf über erhitztes Bleioxyd zu leiten. Allein bei dieser Darstellung erging es mir nicht anders, als es Forst ergangen ist: auch ich habe diese Methode bald verlassen und denjenigen Weg eingeschlagen, welchen zuerst Limpricht und Schwanert[2]) und nachher Forst[3]) beschrieben haben. Jene Darstellungsmethode beruht darauf, dass Benzylsulfid bei der Destillation hauptsächlich Stilben liefert. Diese Methode ist eine zwar sehr bequeme; sie wird aber Jedem bald verleidet durch den unerträglichen und anhaftenden Geruch, welcher bei der Zersetzung des Benzylsulfids durch Hitze auftritt. Um daher diese Methode ohne Belästigungen anwenden zu können, ging ich von der Idee aus, die entweichenden Gase aufzufangen und in einem Verbrennungsofen zu zerstören. Der Erfolg war ein so guter, dass sich auch nicht der geringste Geruch während der Operation bemerklich machte.

In der Retorte a wird das Benzylsulfid erhitzt. Die Flasche c, ein gewöhnlicher Glaskolben, ist mit einem dreifach durchbohrten Gummistopfen versehen, durch dessen eine Bohrung ein rechtwinkelig gebogenes Glasrohr eben

1) Berl. Ber. (1874) **7,** 1096.
2) Ann. Ch. (1868) **145,** 332.
3) Ann. Ch. (1875) **178,** 373.

bis unterhalb des Stopfens in die Flasche hineinragt. Der andere Schenkel dieses Glasrohrs steht mit der Vorlage b in Verbindung. Durch die zweite Bohrung des Gummistopfens der Flasche c geht ebenfalls und in der gleichen Tiefe ein rechtwinkelig gebogenes Glasrohr, dessen anderer Schenkel aber mit einer mit Kaliumbichromat oder Bleioxyd oder einem anderen Oxydationsmittel beschickten und in einem Verbrennungsofen zum Glühen erhitzten Röhre in Verbindung steht. Durch die dritte Bohrung des Gummistopfens geht ein einfaches Glasrohr in der gezeichneten Weise, welches, da in den Kolben c vorher etwas Wasser gegeben wird, soweit in c hineinragt, dass sein tiefster Theil eben unter dem Niveau des Wassers steht. Die in dem Verbrennungsofen erhitzte, mit einem Oxydationsmittel beschickte Röhre steht auf der der Flasche c abgewendeten Seite mit einer Wassersaugpumpe in Verbindung. Wird daher bei der Destillation des Benzylsulfids die Wassersaugpumpe in Thätigkeit gesetzt, so entsteht in Folge der mit der Atmosphäre communicirenden Glasröhre der Flasche c ein permanenter Luftzug. Die riechenden Gase gelangen aus der Vorlage b in c, werden hier in Folge des Luftzuges durch die glühende Röhre im Verbrennungsofen geleitet und daselbst vollständig zerstört. Diese Zerstörung ist eine so vollständige, dass das durch die Saugpumpe getriebene Wasser ganz gelb von ausgeschiedenem Schwefel ist.

Was nun die Einwirkung des Aluminiumchlorids auf das Stilbenbromid und Benzol betrifft, so ist es gerade bei dieser Reaction nothwendig, dass die von mir ermittelten Bedingungen auch genau eingehalten werden. Nimmt man nämlich zuviel Stilbenbromid, ist also die Lösung desselben in Benzol zu concentrirt, so verschmiert alles; macht man umgekehrt die Lösung zu verdünnt, so kann es vorkommen, dass ein Theil des Stilbenbromids gar nicht angegriffen wird. Bei den zahlreichen Versuchen, welche ich anstellte, habe ich schliesslich als das relativ beste Verhältniss gefunden, dass ein Theil Stilbenbromid in 100 Theilen Benzol gelöst werde, und dass alsdann der heissen Lösung nach und nach zwei Theile Aluminiumchlorid zugesetzt werden. Auf diese Weise erhielt ich immer die relativ

beste Ausbeute. Es ist mir sogar einige Male hierbei vorgekommen, dass die Ausbeute fast quantitativ war. Allein niemals war es mir möglich, die Bedingungen zu erkennen, durch welche ich zu quantitativen Ausbeuten gekommen war. Das Reactionsproduct war jedesmal eine mehr oder weniger dunkelbraunrothe, bisweilen grünbraune Flüssigkeit, deren Farbe nach dem Versetzen mit Wasser immer etwas heller wurde. Nachdem dann in dem Scheidetrichter die Benzollösung von dem Wasser getrennt war, wurde das Benzol möglichst weit abdestillirt und der Rückstand eine Nacht hindurch ruhig stehen gelassen. Des anderen Tages hatte sich dann das Tetraphenyläthan krystallinisch in den Schmieren ansgeschieden. Bei den erwähnten quantitativen Ausbeuten war dieses Verfahren natürlich nicht nothwendig, das Benzol liess sich in diesen Fällen vollständig abdestilliren, so dass nur Tetraphenyläthan übrig blieb. Dieses Tetraphenyläthan, wie es nach der angegebenen Methode gewonnen war, hatte nach wiederholtem Umkrystallisiren aus Benzol und nachher aus Alkohol immer einen leichten Stich in's Graue, d. h. es fehlte die schneeweisse Farbe, welche man von einem absolut reinen Tetraphenyläthan voraussetzen musste und welche auch jedesmal dem Tetraphenyläthan eigen war, welches ich nach der nunmehr folgenden Methode dargestellt hatte.

Bei der jedesmaligen Verschiedenartigkeit in der Ausbeute an Tetraphenyläthan nach dem oben beschriebenen Verfahren war es von vornherein klar, dass sich eine solche Methode niemals als Darstellungsmethode verwerthen lassen könne, dass sie vielmehr nur eine Bildungsweise bleiben müsse. Ich versuchte daher, ob nicht durch Zusatz eines indifferenten Mittels, wie Petroleumäther oder Schwefelkohlenstoff bessere Ausbeute zu erlangen sei. Durch einen solchen Zusatz musste voraussichtlich die Energie der Reaction in zweifacher Weise gemässigt werden, erstens weil der Zusatz als Verdünnungsmittel diente, und zweitens weil die Temperatur niemals die des siedenden Benzols werden konnte. Der Petroleumäther siedet bei 50 bis 60°, der Schwefelkohlenstoff bei 46°. Der letztere, welchen

schon Gustavson[1]) als Verdünnungsmittel bei der Umwandlung von CCl_4 in CJ_4 durch Aluminium und Jod benutzt hatte, schien den grössten Vortheil zu bieten, weil dabei jede Möglichkeit, dass andere Kohlenwasserstoffe, wie sie im Petroleumäther z. B. vorliegen, in eine Nebenreaction eingreifen könnten, ausgeschlossen war. Schon nach dem ersten Versuche, welchen ich mit Schwefelkohlenstoff anstellte, erhielt ich quantitative Ausbeute; quantitativ waren überhaupt später alle diejenigen Ausbeuten an Tetraphenyläthan, welche ich unter Zusatz von Schwefelkohlenstoff als Verdünnungsmittel erhalten hatte. Die genaue Vorschrift zur Darstellung von Tetraphenyläthan aus Stilbenbromid unter Zusatz von Schwefelkohlenstoff ist nun folgende:

7,5 Gramm Stilbenbromid werden in einer Mischung von 450 Gramm Benzol und 300 Gramm Schwefelkohlenstoff in der Wärme gelöst und der warmen, aber nicht siedenden Lösung unter Umschütteln 5 Gramm Aluminiumchlorid nach und nachzugesetzt. Der Kolben, in welchem die Reaction vorgenommen wird, steht mit einem Rückflusskühler in Verbindung. Nach dem Zusatz des Chloraluminiums erhitzt man den Inhalt des Kolbens auf dem Wasserbade zum Sieden, schüttelt mitunter etwas um und lässt das Sieden circa 30 Minuten dauern, alsdann ist die Reaction beendigt. Der grösseren Vorsicht wegen setzt man dann noch circa 2,5 Gramm Chloraluminium hinzu und lässt noch 15 Minuten lang kochen. Nachdem die Flüssigkeit etwas abgekühlt ist, giesst man dieselbe in Wasser, jedoch das am Boden liegende Aluminiumchlorid nicht mit; das letztere behandelt man vielmehr für sich mit Wasser, da mit demselben aller Schmutz und etwaige Schmieren verbunden sind. In dem Scheidetrichter trennt man das Wasser von dem Benzol-Schwefelkohlenstoff, filtrirt letzteren und destillirt, ohne ihn zuerst mit Chlorcalcium noch zu entwässern. Nach dem Abdestilliren findet sich in dem Kolben das Tetraphenyläthan in festen crystallinischen Krusten. Schon nach einmaligem Umkrystallisiren ist dasselbe fast ganz rein.

---

1) Ann. Ch. (1874) **172**, 174.

Nach dem Umkrystallisiren aus Alkohol erhält man es in schönen weissen Nadeln, welche einen matten Stich in's Bläuliche haben. Dieses Tetraphenyläthan hat einen Schmelzpunkt von 208°; die Krystallbenzolbestimmung ergab folgende Zahlen:

Angewendeter Kohlenwasserstoff 2,0825
Verlust bei 100° . . . 0,4126,

mithin

gefunden	berechnet
19,81 %	18,95 %.

Die Resultate der Elementaranalyse waren folgende:
0,1105 gr angewandte Substanz lieferten 0,3788 CO_2 und 0,0675 g H_2O,

	gefunden	berechnet
C	93,492	93,413
H	6,787	6,587.

Ueber die Krystallmessungen werde ich an einer späteren Stelle sprechen.[1])

---

1) In Kürze möchte ich hier einen Apparat erwähnen, dessen ich mich an Stelle eines Gasometers bei meinen Analysen stets mit Erfolg bedient habe. Bekanntlich versagen die gewöhnlichen Laboratoriumsgasometer mitunter ihren Dienst bei einer Verbrennung, wenn schon zuviel Sauerstoff aus denselben vertrieben ist, weil dann die auf dem Gase lastende Wassersäule nicht mehr hoch genug ist, um den Sauerstoff durch den Trockenapparat etc. hindurchzudrücken.

Um solches zu .vermeiden und der grösseren Bequemlichkeit wegen, wendet man daher sehr häufig auch zwei Flaschen an, welche oberhalb ihres Bodens je noch mit einem Tubus versehen und an dieser Stelle durch einen Gummischlauch mit einander verbunden sind; von diesen beiden Flaschen wird dann in bekannter Weise die eine, tiefer gestellte, mit Sauerstoff, die andere, höher gestellte mit Wasser gefüllt. — Der Apparat, dessen ich mich bediente, war nun ein gewöhnlicher 3—4 Liter Kolben, welcher mit einem dreifach durchbohrten Gummistopfen verschlossen wurde; durch die Bohrungen des Stopfens gingen Glasröhren in der gezeichneten Weise: die Röhren a und b reichten bis auf den Boden des Ballons, die Röhre c aber nur bis unterhalb des Stopfens; letztere Röhre wurde mit einem Gummischlauch und

Ehe ich bei der Bereitung des Tetraphenyläthans aus Stilbenbromid den Schwefelkohlenstoff als Verdünnungsmittel anwandte, war die Ausbeute an Kohlenwasserstoff, wie gesagt, keineswegs eine gute, es hatten sich immer relativ viele Schmieren gebildet. Die Untersuchung dieser Schmieren wurde nunmehr in Angriff genommen, weil voraussichtlich phenylärmere Kohlenwasserstoffe, wie das noch unbekannte Triphenyläthan, Dibenzyl und unsymmetrisches Diphenyläthan darin vorkommen konnten. Da die Schmieren aber beim Destilliren stark aufschäumten, so wurden sie zunächst ohne Thermometer destillirt. In dem Destillatinskolben blieb ein grosser Theil verkohlter Rückstände zurück. Auffallende Erscheinungen beim Destilliren, wie das Auftreten von Salzsäure oder Bromwasserstoffsäure, traten nicht ein. Nach mehreren Stunden hatten sich in dem Destillate schon einige Krystalle gebildet; nach Verlauf von 24 Stunden hatte sich ein ganzer Krystallkuchen ausgeschieden.

Diese Krystalle hatten im rohen Zustande einen Schmelzpunkt von 85 bis 86°, krystallisirten mit Benzol und verwitterten nach einiger Zeit ganz, ohne indess zu einem Pulver zu zerfallen. Nach mehrmaligem Umkrystallisiren war der Schmelzpunkt constant 92°. Darauf wurde das Krystallbenzol bestimmt. Die Gesammtmenge 0,351 gr verlor nach mehrstündigem Erhitzen auf 100° 0,0890 gr an Gewicht; es blieb somit ein Rückstand von 0,263 gr an krystallbenzolfreier Verbindung. Aus diesen Zahlen berechnet sich der Gehalt des benzolhaltigen Körpers an Benzol zu 25,356%. Berechnet man nun umgekehrt die letz-

---

Quetschhahn versehen, der mit Wasser gefüllte Ballon mit Sauerstoff gefüllt und die Röhre a oder b mit der Wasserleitung verbunden, während der an c befindliche, mit einem Quetschhahn verschliessbare Gummischlauch zum Trockenapparat führte. Dreht man jetzt den Wasserhahn auf, so wird durch das in den Ballon eintretende Wasser der Sauerstoff comprimirt und bei c ausgetrieben, aber nur in dem Maasse, als es durch die gebräuchliche Regulirung am Trockenapparat möglich gemacht wird. Der nicht entweichende Sauerstoff drückt dabei rückwärts auf das Wasser, welches dann bei a ausgetrieben wird, wenn b mit der Wasserleitung in Verbindung stand.

tere Zahl auf das Moleculargewicht des Benzols, so gelangt man für die benzolfreie Verbindung zu einer annähernden Moleculargrösse, welche auf einen Gehalt an drei Phenylgruppen schliessen lässt. Der Schmelzpunkt von genau 92°, der berechnete wahrscheinliche Gehalt an drei Phenylgruppen und der äussere Habitus der Krystalle führten zu dem Schlusse, dass jene als Nebenprodukt gewonnenen Krystalle Triphenylmethan sein möchten. Es wurde mit jener kleinen Menge keine Elementaranalyse ausgeführt, da dieselbe für krystallographische Untersuchungen aufgehoben werden sollte. Die Identität jenes Körpers mit dem Triphenylmethan ergab sich aber hinreichend sicher durch die Rosanilinprobe. Nur ein paar Krystalle in rauchender Salpetersäure gelöst, dann mit Wasser ausgefällt, wieder in Eisessig gelöst und mit einem Körnchen Chromsäure oxydirt, dann wieder mit Wasser ausgefällt, abermals in Eisessig gelöst, zeigten auf Zusatz einer Spur Zinkstaub sofort die charakteristische Rosanilinfärbung. Die krystallographischen Bestimmungen der bis jetzt noch nicht krystallographisch untersuchten Benzolverbindung hat Herr Dr. Hintze ausgeführt, nach dessen Angaben das Triphenylmethan hexagonal rhomboëdrisch krystallisirt in spitzen Rhomboëdern vom (Normalen) Polkantenwinkel 110° 13′, woraus sich das Axenverhältniss

$$a : c = 1 : 2{,}5565$$

ergiebt.

Es fragt sich, wie können wir uns die Bildung des Triphenylmethans bei jener Aluminiumchloridreaction erklären? Wir haben hier den merkwürdigen Fall, dass ein Aethanderivat in ein Methanderivat übergeht. Man könnte sehr leicht geneigt sein, der obigen Reaction den Vorwurf zu machen, dass die Bildung des Triphenylmethans wohl auf einer Verunreinigung des Ausgangsmaterials, also des Stilbenbromids beruhen könnte. Allein dasselbe Stilbenbromid gab quantitativ Tetraphenyläthan bei Anwendung von Schwefelkohlenstoff als Verdünnungsmittel und zeigte alle Eigenschaften des reinen Stilbenbromids. Ferner fand A. Angelbis, welcher gleichzeitig mit mir mit dem Studium von Aluminiumchloridreactionen beschäftigt war, Tri-

phenylmethan einige Zeit später als Nebenprodukt bei der Behandlung des Tribromäthylens mit Benzol und Chloraluminium. Es ist somit vollständig erwiesen, dass es Bedingungen geben kann, unter welchen bei der Aluminiumchloridreaction auch phenylhaltige Derivate des Methans entstehen, wenn das Ausgangsmaterial der Aethanreihe angehört. Ein Erklärungsversuch der Bildung des Triphenylmethans neben Tetraphenyläthan soll später gemacht werden, nachdem ich die Einwirkung des Chloraluminiums auf Styroldibromid beschrieben habe. Denn mit dem Resultat dieser letzteren Reaction scheint mir die vorerwähnte Triphenylmethanbildung in engstem Zusammenhang zu stehen.[1])

Die weitere Untersuchung der Schmieren auf andere Nebenproducte ergab keine Resultate.

Ueber die Einwirkung des Chloraluminiums auf Stilbenbromid allein ohne Benzol.

Nachdem die glatte Umsetzung des Stilbenbromids durch die Gegenwart von Schwefelkohlenstoff als Verdünnungsmittel so vorzüglich geglückt war, musste die Frage von selbst kommen, ob es nicht möglich sei, das Stilbenbromid selbst ohne Zusatz von Benzol intramolecular so zu condensiren, dass sich Anthracen bilde. Denn da durch Anschütz und Eltzbacher (l. c.) gezeigt worden war, dass symmetrisches Tetrabromäthan sich mit Benzol durch die Gegenwart von Chloraluminium zu Anthracen umsetzt, dass also das Anthracen als echtes Aethanderivat zu betrachten ist, waren die Bedingungen zu einer Anthracenbildung aus dem Stilbenbromid augenscheinlich doch in der Molecularstruktur des letzteren gegeben. Es musste eine solche intramoleculare Abspaltung von Bromwasserstoffsäure noch um so wahrscheinlicher werden, als sich Analogien intramolecularer Condensation zu Anthracenbildungen finden in denjenigen Verbindungen, welche man nach Baeyer Phtalidine nennt, und welche durch Wasserabspaltung aus den sog. Phtalinen, den Derivaten der Triphenylmethancar-

1) pag. 427.

bonsäuren und der letzteren selbst entstehen, deren Beziehungen zum Anthracen doch entschieden ferner liegen als die Beziehung des Stilbenbromids zu demselben:

$$\begin{array}{l} C_6H_5-CHBr \\ \quad | \\ C_6H_5-CHBr \end{array} \quad -2HBr = \quad \begin{array}{l} C_6H_4-CH \\ \quad \times \; | \\ C_6H_4-CH \end{array}$$

Es wurde zu derartigen Versuchen das Stilbenbromid in Schwefelkohlenstoff gelöst und die Lösung in der Kälte und in der Wärme mit Chloraluminium behandelt. Es trat reichliche Entwickelung von Salzsäure beziehentlich Bromwasserstoffsäure ein, aber bei allen Reactionen, welche ich machte, und wobei ich die verschiedensten Bedingungen zur Einwirkung des Chloraluminiums einhielt, gelangte ich nicht zu dem gewünschten Resultat. Es trat Verschmierung der ganzen Menge des angewendeten Stilbenbromids jederzeit ein. Auch als ich statt Schwefelkohlenstoff Petroleumbenzin anwendete, war der Erfolg nur insoweit ein günstiger, als ich nachher einen Theil des angewendeten Stilbenbromids wiedergewinnen konnte.

Einwirkung des Chloraluminiums auf Tolandibromid und Benzol.

Die Einwirkung des Chloraluminiums auf Tolandibromid geschah nur mit einem Benzol, welches vorher mit Schwefelkohlenstoff verdünnt war. Die Mischungsverhältnisse zwischen Schwefelkohlenstoff und Benzol waren genau dieselben, wie sie bei der Einwirkung des Chloraluminiums auf Stilbenbromid angewendet worden waren; ebenso waren die Verhältnisse des Benzol-Schwefelkohlenstoffs und Tolandibromid dieselben wie bei dem Stilbenbromid.

5 gr Tolandibromid wurden in 500 gr Benzol-Schwefelkohlenstoff gelöst und der heissen, aber nicht siedenden Lösung nach und nach 5 gr Aluminiumchlorid zugesetzt; nach 25 Minuten hörte die Entwickelung von Salzsäure beziehentlich Bromwasserstoffsäure auf; es wurden zur Vorsicht abermals 2,5 gr Aluminiumchlorid zugegeben und mit dem Erhitzen auf dem Wasserbade so lange fortgefahren, dass die Reaction im Ganzen eine Stunde gedauert hatte.

Es wurde nun das Reactionsprodukt mit Wasser behandelt, und zwar das klar abgegossene für sich allein und das an den Wänden und am Boden des Kolbens anhaftende ebenfalls für sich. Durch diese Trennung des gelösten und des ungelösten Theiles des Reactionsproduktes gelang es, das Tetraphenyläthan vollständig frei von Schmieren zu erhalten. Die letzteren hafteten ganz an dem ungelösten Theile des Reactionsproduktes, waren sehr unbedeutend und liessen sich auch bei den anderen Versuchen niemals ganz vermeiden. Auch bei anderen Reactionen, welche später noch besprochen werden, habe ich stets mit Erfolg durch besonderes Behandeln des gelösten und des ungelösten Theiles die Schmieren von den gebildeten Kohlenwasserstoffen fern gehalten. Als nun die mit Wasser ausgewaschene und im Scheidetrichter von demselben getrennte Benzol-Schwefelkohlenstofflösung abdestillirt wurde, blieb das Tetraphenyläthan als Krystallkuchen zurück. Derselbe wurde einige Male aus Benzol und zuletzt aus Alkohol umkrystallisirt. Das aus Alkohol krystallisirte Tetraphenyläthan hatte einen Stich ins Gelbliche. Der Schmelzpunkt desselben war 209°. Die Krystallbenzolbestimmung ergab folgendes:

Angewendeter Kohlenwasserstoff 1,1455
Verlust bei 100° 0,2205,

mithin

gefunden	berechnet
19,24%	18,93%.

Die Resultate der Elementaranalyse waren:

0,1225 gr Substanz lieferten 0,4190 gr CO_2 u. 0,0745 gr H_2O,

	gefunden	berechnet
C	93,297	93,413
H	6,756	6,587.

Ueber die Krystallmessungen wird an einer späteren Stelle berichtet[1]).

Die eigenthümliche Entstehung von Tetraphenyläthan aus Tolandibromid und Benzol bei Gegenwart von Chloraluminium hat, wie bereits vorher erwähnt, ihre Analogie vollkommen in der Bildung von Dibenzyl aus Dibromäthylen

1) pag. 404.

und Benzol mit Chloraluminium. Offenbar geht bei diesen Reactionen das intermediär entstehende ungesättigte Reactionsprodukt Tetraphenyläthylen resp. Stilben unter dem Einfluss der auftretenden Halogenwasserstoffsäuren in die gesättigte Verbindung direkt über. Es ist eine derartige Reduction bisher nur bekannt bei Anwendung der Jodwasserstoffsäure, von welcher Berthelot zuerst gezeigt hat, dass man mit derselben ungesättigte Verbindungen in gesättigte überführen kann. Es hat den Anschein, als ob solche Reductionen bei Aluminiumchloridreactionen sehr leicht vor sich gehen, denn die Bildungen des Dibenzyls aus Tribromäthan und Benzol, sowie aus Styroldibromid und Benzol, worauf ich später[1]) noch zurückkommen werde, lassen sich nur durch die Annahme erklären, dass Salzsäure resp. Bromwasserstoffsäure die Reduction ausführen. Allerdings muss es auffallend sein, dass nur in einem einzigen Falle ein Zwischenprodukt, Brombenzol, aufgefunden worden ist, welches sich mit Reductionserscheinungen in Einklang bringen lässt. Denn man kann nach der Analogie der Jodwasserstoffsäure doch nur annehmen, dass bei der Reduction mit Salzsäure oder Bromwasserstoffsäure in statu nascendi freies Chlor oder Brom entsteht, welches auf Kosten des Wasserstoffs einer anderen Verbindung Salzsäure resp. Bromwasserstoffsäure und ein Substitutionsprodukt liefert. Allein bei der grossen Verdünnung, in der man arbeitet, bei der Flüchtigkeit von Chlor- resp. Brombenzol ist es leicht begreiflich, dass es nur bei in sehr grossem Maassstabe angestellten Versuchen gelingen kann, das Chlor- resp. Brombenzol aus dem Reactionsprodukt zu isoliren. Ganz abgesehen davon könnte das frei werdende Chlor oder Brom aber auch auf die höher condensirten, während der Reaction erst entstandenen Kohlenwasserstoffe einwirken und zur Bildung der als Schmieren bezeichneten Nebenprodukte beitragen. Dass bei der Einwirkung von Chloraluminium auf Benzol und ungesättigte Halogenverbindungen auch ungesättigte Verbindungen entstehen können, ergiebt sich aus der erwähnten Bildung von Diphenyl-

---

1) pag. 424.

äthylen aus unsymmetrischen Dibromäthylen und Benzol, welche Reaction zuerst Demole ausgeführt hat und bei der man in Folge der Bildung des Dibenzyls aus symmetrischen Dibromäthylen die Bildung von unsymmetrischem Diphenyläthan hätte erwarten sollen.

Einwirkung des Chloraluminiums auf β-Bromstyroldibromid und Benzol.

Die Methode des Einwirkenlassens von Chloraluminium auf β-Bromstyroldibromid unterscheidet sich von derjenigen aus Stilbenbromid wesentlieh durch den Umstand, dass das β-Bromstyroldibromid $C_6H_5 . CBr_2 . CH_2Br$ bedeutend löslicher ist in Benzol und Schwefelkohlenstoff als das Stilbenbromid. Das β-Bromstyrol wurde aus der Dibromhydrozimmtsäure gewonnen durch Kochen derselben mit Wasser und nachheriges Abdestilliren des Bromstyrols mit Wasserdampf; es hatte genau dieselben Eigenschaften, wie sie von Fittig und Binder angegeben werden[1]). Es ist nothwenig, diese Bemerkung vorauszuschicken, weil in der letzten Zeit über die Nomenclatur der beiden isomeren Bromstyrole grosse Unklarheit entstanden ist, in Folge dessen der eine Autor dieses, der andere Autor aber das andere Bromstyrol als β-Verbindung bezeichnet. Ich werde auf diesen Punkt in einem der folgenden Kapitel noch zurückkommen[2]).

4 gr Bromstyroldibromid wurden in einer Mischung von 40 gr Benzol und 10 gr Schwefelkohlenstoff gelöst und der kalten Mischung 4 gr Chloraluminium zugegeben. Es fand reichliche Entwickelung von Salzsäure resp. Bromwasserstoffsäure statt. Nach 12 Stunden wurde auf dem Wasserbade zum Sieden erhitzt und eine halbe Stunde lang darin erhalten. Ohne weiteren Zusatz von Chloraluminium wurde dann in derselben Weise das Gelöste und das Ungelöste im Kolben je für sich mit Wasser behandelt, wie es bei Besprechung der Reaction auf Tolandibromid ausführlich angegeben ist. Nach dem Abdestilliren des Ben-

---

1) Ann. Ch. (1879) **195,** 142.
2) pag. 410.

zol-Schwefelkohlenstoffs blieb das Tetraphenyläthan als Krystallkuchen zurück. Nach mehrmaligem Umkrystallisiren aus Benzol und zuletzt aus Alkohol waren die Krystalle schön weiss, wie diejenigen, welche aus dem Stilbenbromid mit Chloraluminium und Benzol unter Zusatz von Schwefelkohlenstoff gewonnen waren. Der Schmelzpunkt des Tetraphenyläthans war bei 209°. Die Krystallbenzolbestimmung ergab folgendes Resultat:

Angewendeter Kohlenstoff	0,5530
Verlust bei 100°	0,1102

mithin

gefunden	berechnet
19,92%	18,93%.

Die Resultate der Elementaranalyse waren:

0,1175 gr Substanz lieferten 0,4025 gr CO_2 und 0,0705 gr HO_2,

	gefunden	berechnet
C	93,415	93,413
H	6,666	6,587

Ueber die Krystallmessungen wird im folgenden Abschnitt berichtet.

Ueber die Identität der einzelnen Tetraphenyläthane, welche nach den verschiedenen Methoden bereitet sind.

Was die Frage nach der Identität der früher bekannten, nach verschiedenen Methoden dargestellten Tetraphenyläthane angeht, so scheinen die betreffenden Autoren geneigt, diese Frage bejahend zu beantworten. Denn wenn auch Staedel aus den Eingangs erwähnten Gründen den Linnemann'schen Kohlenwasserstoff mehr für Tetraphenyläthylen halten will, so giebt er doch auf die bestimmten Behauptungen Zagoumeny's hin zu, dass jener Kohlenwasserstoff Tetraphenyläthan sein könne. Die Uebereinstimmung des Schmelzpunktes, die Fähigkeit, mit Benzol zu krystallisiren, zu verwittern, die verschiedenartige Löslichkeit in Benzol, Alkohol und Aether, welche als Grundlagen für die bisherigen Identitätsnachweise gedient haben, geben indess keineswegs einen positiven Beweis. Denn es kann ja möglich sein, dass sowohl dem symmetrischen wie dem unsym-

metrischen Tetraphenyläthan die genannten Eigenschaften zukommen, zudem noch die Schmelzpunktangaben kleine Differenzen zeigen. Die Fähigkeit des Linnemann'schen Kohlenwasserstoffs mit Benzol zu krystallisiren, reicht schon vollständig aus, um diesen Körper als verschieden vom Tetraphenyläthylen zu erklären. Denn, wie ich mich überzeugt habe, kommt diese Eigenthümlichkeit dem Behr'schen Tetraphenyläthylen nicht zu. Von den physikalischen Eigenschaften ist auf diejenige, welche zu einem Identitätsnachweise am meisten in Betracht gezogen werden muss, bisher noch nirgendwo Rücksicht genommen worden. Nach den bisherigen Erfahrungen ist nämlich nicht anzunehmen, dass zwei isomere Verbindungen in ein und derselben Krystallform krystallisiren; es ist somit vorauszusehen, dass, wenn überhaupt bisher sowohl das symmetrische wie das unsymmetrische Tetraphenyläthan bekannt war, sich diese Verschiedenartigkeit sofort durch die Natur der Krystalle erweisen musste. Zwar war es mir hierbei nicht möglich, die einzelnen Tetraphenyläthane zu beschaffen, allein da die Mehrzahl derselben in die Untersuchungen mit aufgenommen wurde, darf man, da sich die Identität aller dieser herausstellte, auf die Identität dieser mit den übrigen nicht untersuchten doch wohl auch schliessen. Die Bestimmung der Krystallform musste für den vorliegenden Fall aber auch von einem anderen Gesichtspunkte aus noch von Interesse sein. War der Linnemann'sche Kohlenwasserstoff wirklich Tetraphenyläthan, so musste sich dieses ausser im Krystallbenzol auch durch die Form der Krystalle entscheiden lassen. Daher dient die krystallographische Untersuchung des Tetraphenyläthans einerseits als Einleitung des Beweises der Constitution desselben und anderseits als letzter Entscheid über den Linnemann'schen Kohlenwasserstoff.

Die krystallographischen Untersuchungen sind von Herrn Dr. Hintze in Bonn ausgeführt worden und hatte dieser die Güte, mir die folgenden Angaben über die Krystallform von acht auf verschiedene Weise gewonnenen Tetraphenyläthanen zu überlassen. Die Präparate von IV und V hatten durch Vermittelung des Herrn Dr. Anschütz die Herren Professoren Zincke und Staedel die Güte,

mir zum Zweck der Herstellung messbarer Krystalle zur Verfügung zu stellen.

I. Tetraphenyläthan aus Stilbenbromid,
II. „ aus unsymm. Tetrabromäthan,
III. „ aus symm. Tetrabromäthan,[1])
IV. „ aus β-Benzpinakolin,
V. „ aus Benzophenon,
VI. „ aus β-Bromstyroldibromid,
VII. „ aus Tolandibromid,
VIII. „ aus Benzhydrol mit Eisessig, Salzsäure und Zink.
IX. Kohlenwasserstoff von Linnemann.

Das Tetraphenyläthan krystallisirt monosymmetrisch. Die Krystalle sind dünntafelig nach der Symmetrieebene.

Flächen $p = \infty P$
$b = \infty \breve{P} \infty$
$c = 0P$
$o = +P$ (nur einmal beobachtet)[2]).

Die Messungen ergaben folgende Normalenwinkel:

	I.	II.	III.	IV.	V.
p : p =	50° 19′	50° 21′	50° 35′	50° 16′	—
b : p =	64° 51′	64° 49′	64° 43′	62° 52′	65° appr.
c : p =	72° 56′	72° 56′	72° 40′	73° 8′	73° appr.

VI.	VII.	VIII.	IX.
—	50° 42′	50° 30′	51° appr.
64° 35′	—	—	64° appr.
72° 46′	72° 46′	72° 33′	72° 50′ appr.

Aus diesen Zahlen ergiebt sich die Identität der einzelnen Tetraphenyläthane vollständig. Die Differenzen liegen innerhalb der Grenzen der Beobachtungsfehler, da die Messungen wegen der augenblicklichen Verstäubung der Krystalle ausserordentlich schwierig waren. Für den Linnemann'schen Kohlenwasserstoff waren somit auch das-

---

1) Einmal beobachtet von Eltzbacher und Anschütz.
2) Vergl. Krystallmessungen pag. 406 dieser Arbeit.

selbe Krystallsystem und dieselben Flächen constatirt, wie für die übrigen Tetraphenyläthane.

Es ist leicht, sich den Linnemann'schen Kohlenwasserstoff zu bereiten, da es nicht einmal nothwendig ist, wie auch Linnemann angiebt, von dem Bernsteinsäure-Benzhydroläther auszugehen, sondern es genügt, ein Gemisch von Bernsteinsäure und Benzhydrol zu destilliren. Mischt man etwa 2,5 gr Bernsteinsäure und 2,5 gr Benzhydrol innig im Mörser miteinander und destillirt dann, so geht zunächst Bernsteinsäure über. Später wird das Destillat gelbbraun und besitzt nicht mehr den so reizenden Dampf der Bernsteinsäure. In diesem letzten Theile ist der Kohlenwasserstoff enthalten. Es ist gar nicht einmal nothwendig, die Destillation zu erneuern, was Linnemann empfiehlt. Man saugt das Destillat, welches zum grössten Theile fest geworden ist, auf einen Thonteller ab und kocht dann wiederholt mit Ammoniak aus, um die vorhandene Bernsteinsäure zu entfernen. Zuletzt kocht man mit wenig Alkohol aus, worin die anhaftenden Schmieren löslich sind und krystallisirt aus Benzol um.

Die eigenthümliche Bildung des Tetraphenyläthans durch Destillation von Bernsteinsäure-Benzhydroläthers gegenüber der Bildung von Tetraphenyläthylen durch Destillation von Benzhydrolchlorid[1]) oder des Einwirkungsproduktes von Phosphorpentachlorid[2]) auf Benzhydrol muss auf den ersten Blick vollständig unerklärlich sein. Alle diese drei Reactionen haben das Gemeinschaftliche, dass sich in dem Destillationsgefässe eine nicht unbeträchtliche Menge Kohle vorfindet, und in diesem Umstande ist die Erklärung der Bildung des Tetraphenyläthans aus Bernsteinsäure-Benzhydroläther offenbar gegeben. Diese Reaction ist eine viel tiefer eingreifende, als die einfache Abspaltung von Bernsteinsäure und Bildung von Tetraphenyläthylen besagt. Noch mehr aber wird diese Reaction interessant, wenn man sie auf das Benzhydrolchlorid anwendet, wenn man also, wie Engler und Bethge gethan

---

1) Engler und Bethge Berl. Ber. (1874) **7.** 1125.
2) l. c. Staedel Ann, Ch. (1878) **194,** 312.

haben, anstatt des Bernsteinsäureäthers den Salzäther des Benzhydrols anwendet. Engler und Bethge sagen in ihrer betreffenden Mittheilung kurz, dass sich bei der Destillation des Benzhydrolchlorids das Behr'sche Tetraphenyläthylen bilde, ohne nähere Angaben der Eigenschaften dieses Kohlenwasserstoffs. In der Hoffnung, auf diese Weise Tetraphenyläthylen zu erhalten, um damit Reductionsversuche anzustellen, gelangte ich zu einem anderen Kohlenwasserstoff, welcher sich ebenso sehr vom Tetraphenyläthylen unterscheidet wie der Linnemann'sche. Die Fähigkeit, mit Benzol zu krystallisiren und der Schmelzpunkt von 207° sagten schon, dass dieser Kohlenwasserstoff Tetraphenyläthan sein könnte. Die krystallographischen Untersuchungen constatirten dieses.

$$p : p = 50^0\,26'$$
$$c : p = 72^0\,42'$$
$$p : o = 23^0\,49'.$$

Die Bildung des Tetraphenyläthans aus dem Bernsteinsäure-Benzhydroläther hat somit ihr Analogon vollkommen in der Bildung des Tetraphenyläthans aus Benzhydrolchlorid. Wie ist es aber mit dem Reactionsprodukte von Phosphorpentachlorid auf Benzhydrol? Ich weiss nicht, woran es liegt, nur ein einziges Mal habe ich eine geringe Menge eines bei 221° schmelzenden Körpers aufgefunden, sonst habe ich bei dieser Reaction niemals einen derartigen Körper erhalten. Da nun Staedel diesen Körper als Tetraphenyläthylen identificirt, so wird vermuthlich die Bildung desselben nicht durch Zersetzung des Benzhydrolchlorids erfolgt sein, sondern das Phosphorpentachlorid dürfte wohl auf andere Weise auf Benzhydrol eingewirkt haben. Man kann z. B. annehmen, dass sich zunächst der Aether des Benzhydrols bildet, gerade wie bei der Einwirkung von Phosphortrichlorid auf Benzhydrol, und dass dieser dann durch intramoleculare Wasserabspaltung Tetraphenyläthylen liefert, oder was dasselbe heisst, dass sich zwei Molecüle Benzhydrol unter Abspaltung von zwei Molecülen Wasser zu einem Molecül Tetraphenyläthylen condensiren.

Es bleibt nunmehr nur noch das Tetraphenyläthylen zu berücksichtigen, welches Schwarz als Nebenprodukt

bei der Triphenylmethanbereitung aus Chloroform, Benzol und Aluminiumchlorid gewonnen hat. Dasselbe ist ohne Zweifel unreines Anthracen gewesen, worauf Friedel und Crafts neuerdings aufmerksam machten.[1])

Nunmehr muss sich von selbst die Frage aufwerfen, wodurch sich denn eigentlich das Tetraphenyläthylen von dem Tetraphenyläthan unterscheide. Es ist im Vorhergehenden bereits darauf aufmerksam gemacht worden, dass die Fähigkeit, mit Benzol zu krystallisiren, nur dem Tetraphenyläthan zukomme. Will man daher wissen, ob ein über 200° schmelzender, nach einer der obigen Reactionen entstandener Körper Tetraphenyläthan oder Tetraphenyläthylen ist, so krystallisirt man aus Benzol und erhitzt die ausgeschiedenen Krystalle kurze Zeit im Trockenschrank auf 100°. Werden dieselben weiss und undurchsichtig, so ist es Tetraphenyläthan, bleiben dieselben aber klar, so ist es Tetraphenyläthylen. Die aus Benzol herausgenommenen Krystalle des Tetraphenyläthylens halten immer nach dem Abpressen auf Fliesspapier Benzol mechanisch fest. So ergab sich bei Krystallen, welche nur auf Thonteller eben abgepresst waren, ein Benzolgehalt von 11,92%; bei Krystallen, welche zwischen Fliesspapier abgetrocknet waren, war der Benzolgehalt aber nur noch 5,1%. Schon der Schmelzpunkt allein genügt zur Unterscheidung. Geradeso wie der Schmelzpunkt des Tetraphenyläthans verschieden auf 204—210° angegeben wird, so ist vom Grade der Reinheit auch der Schmelzpunkt des Tetraphenyläthylens abhängig. Die niedrigste Zahl, welche ich für Tetraphenyläthylen gefunden habe, war 215°. Niemals hat man bis jetzt den Schmelzpunkt des Tetraphenyläthans höher als 210° gefunden; hat daher ein zu untersuchender Kohlenwasserstoff den Schmelzpunkt von 215°, so liegt auch die Wahrscheinlichkeit vor, dass der betreffende Kohlenwasserstoff Tetraphenyläthylen ist. In Bezug auf die Krystallform giebt Behr an, dass das Tetraphenyläthylen aus Benzol in spiessigen Krystallen anschiesst. Es kann sich dieses wohl nur darauf beziehen, dass die Krystalle unter

1) Ann. chim. phys. (1884) [6] **1**, 494.

sich mitunter eigenthümliche Gruppirungen bilden. Die Art und Weise aber, wie das Tetraphenyläthylen krystallisirt, ist auf den ersten Blick wenig verschieden von derjenigen des Tetraphenyläthans. Das Tetraphenyläthylen ist leichter löslich in Benzol als das Tetraphenyläthan. Es ist mir gelungen, messbare Krystalle des Tetraphenyläthylens aus Benzollösung zu erhalten, über die mir Herr Dr. Hintze Folgendes mittheilt:

„Das Tetraphenyläthylen krystallisirt asymmetrisch.

Axenverhältniss	a : b : c	= 1,1187 : 1 : 1,1000
Winkel der Axen	α	= 91° 27′
	β	= 69° 49′
	γ	= 119° 51′
Winkel der Axenebenen	A	= 79° 38′
	B	= 67° 27′
	C	= 121° 24′ 40″
beobachtete Flächen:	a	= $\infty \bar{P} \infty$
	c	= oP
	p	= ∞' ,P
	o	= P,
„ Winkel	a : c	= 67° 27′
	a : p	= 63° 13′
	a : o	= 45° 25′
	c : o	= 79° 38′
	c : p	= 78° 50′
	o : p	= 80° 51′,5.

Die Krystalle sind dünntafelig nach der Querfläche.“

Die Constitution des Tetraphenyläthans.

Bereits in der Einleitung ist erwähnt, dass Engler der letzte gewesen ist, welcher über die Constitution des Tetraphenyläthans sich ausgesprochen hat. Engler's Ansicht steht aber entgegen derjenigen von Thoerner und Zincke, indem ersterer auf Grund der Bildung des Tetraphenyläthans aus Benzhydrolchlorid und Natrium dem Kohlenwasserstoff symmetrische, die beiden letzteren aber auf Grund der Bildung aus β-Benzpinakolin unsymmetrische Struktur zuschrieben. Verschaffen wir uns einen all-

gemeinen Ueberblick über das jedesmal angewendete Ausgangsmaterial bei der Bildung von Tetraphenyläthan, so gelangen wir zu dem Schlusse, dass, nach dem weitaus grösseren Theile des Ausgangsmaterials zu urtheilen, das Tetraphenyläthan wahrscheinlich symmetrisch, nach dem kleineren Theile des Ausgangsmaterials zu urtheilen aber unsymmetrisch constituirt ist. Diese beiden Reihen sind:

a) Tetraphenyläthan wahrscheinlich symmetrisch aus
   - I. Bernsteinsäure-Benzhydroläther (Linnemann).
   - II. Benzhydrol mit Essigsäure, Salzsäure und Zink (Zagoumeny).
   - III. Benzhydroläther mit Essigsäure, Salzsäure und Zink (Zagoumeny).
   - IV. Benzpinakon mit Jodwasserstoffsäure (Graebe).
   - V. Benzophenon mit Zinkstaub (Staedel).
   - VI. Benzhydrolchlorid mit Natrium (Engler).
   - VII. Dem pinakonartigen Sulfid des Benzophenons (Engler).
   - VIII. Stilbenbromid.
   - IX. Tolandibromid.
   - X. Benzhydrolchlorid durch Destillation (Klein).
   - XI. Tetraphenyläthylen.
   - XII. β-Bromstyroldibromid.[1])

b) Tetraphenyläthan wahrscheinlich unsymmetrisch aus
   - I. β-Benzpinakolin mit Jodwasserstoffsäure (Thoerner und Zincke).
   - II. Unsymmetrischem Tetrabromäthan (Eltzbacher).

Die genannten Verbindungen classificiren sich dann wieder in solche, welche durch Condensation unter sich Tetraphenyläthan bilden, bei denen also Methanderivate durch Condensation in Aethanderivate übergehen, und in solche, welche nur durch Variation der Substitution Tetraphenyläthan geben. Zur ersteren Klasse können nur einzelne derjenigen Verbindungen gerechnet werden, welche oben in der Reihe a aufgezählt sind und wozu der Bernsteinsäure-Benzhydroläther, das Benzhydrol, das Benzophenon, das Benzhydrolchlorid und der Benzhydroläther gehören. Zur letzteren

1) Wahrscheinlich symmetrisch vergl. Erlenmeyer. Berl. Ber. (1879) **12**, 1609.

Klasse gehören dann die übrigen, das Benzpinakon, das pinakonartige Sulfid des Benzophenons, Stilbenbromid, Tolandibromid, β-Benzpinakolin, unsymmetrisches Tetrabromäthan und β-Bromstyroldibromid. Betrachten wir diese letzteren Verbindungen aber näher, so ergiebt sich, dass von dem pinakonartigen Sulfid des Benzophenons und dem β-Bromstyroldibromid es noch nicht feststeht, ob diesen Verbindungen diejenigen Strukturformeln zukommen, welche man ihnen giebt. Engler giebt selbst zu, dass man dem pinakonartigen Sulfid des Benzophenons ebenso die Formel $(C_6H_5)_3C \cdot S_2 \cdot CH_2 \cdot C_6H_5$ wie die Formel $(C_6H_5)_2CSH \cdot CSH(C_6H_5)_2$ geben könne, in welchem Falle die Struktur des Tetraphenyläthans zu Gunsten der Unsymmetrie spreche. Was das β-Bromstyroldibromid angeht, so finden sich über die Struktur dieses Bromids abweichende Angaben aus dem Jahre 1879 vor. Friedel und Balsohn,[1]) welche die Beobachtung gemacht haben, dass das als α-Bromstyrol bezeichnete Zersetzungsprodukt des Styroldibromid durch alkoholische Kalilauge oder durch Erhitzen mit Wasser auf 180° Acetophenon in beträchtlicher Menge liefere, geben auf Grund dieser Beobachtungen jenem Bromstyrol die Formel $C_6H_5CBr: CH_2$ und dem durch Zersetzung der Phenylbrommilchsäure entstehenden Bromstyrol, welches auch das Ausgangsmaterial zur Darstellung des angewendeten Bromstyroldibromids ist, die Formel $C_6H_5CH : CHBr$, indem sie sich gleichzeitig auf das Verhalten des Propylenbromids gegen alkoholisches Kali berufen. v. Richter und Barisch[2]) aber geben dem aus Styrolbromid erhaltenen Bromstyrol die Formel $C_6H_5CH : CHBr$ und dem anderen die Formel $C_6H_5CBr : CH_2$, indem sie sich hierbei auf die Beobachtungen berufen, dass die endständigen Halogenatome wie im Allyljodid $CH_2 : CH \cdot CH_2J$ und Chloräthylbenzol $C_6H_5CH_2 \cdot CH_2Cl$ sich leicht eliminiren lassen, während dieses nicht geschieht bei den mittelständigen z. B. Chlorpropylen $CH_3CCl : CH_2$ u. β-Bromäthylbenzol $C_6H_5CHBr \cdot CH_3$. Auf Grund andererer Betrachtungen gelangte Erlenmeyer

---

1) Bull. soc. chim. (1879) **32,** 613.
2) J. pr. Ch. (1879) **20,** 179.

zu dem Schlusse, dass dem Chlorstyrol, welches Glaser durch Erhitzen der Phenylchlormilchsäure mit Wasser erhalten hatte, die Formel $C_6H_5CH:CCl$ zukomme. In analoger Weise würde dann dem hier β-Bromstyrol genannten Produkte die Formel $C_6H_5CH:CBr$ zuzuschreiben sein, wie Friedel und Balsohn vorgeschlagen haben. In Bezug auf das Stilbenbromid wurde im Jahre 1876 von Forst und Zincke[1]) die Constitutionsfrage aufgeworfen und später[2]) von Zincke zu Gunsten der symmetrischen Struktur beantwortet.

Diejenigen Methoden, wonach man Tetraphenyläthan erhält, welchem man unsymmetrische Struktur zuschreiben könnte, sowie die Methoden der Darstellung jenes Kohlenwasserstoffs aus dem Benzpinakon, Benzhydrol, Benzhydroläther, Stilbenbromid und Tolandibromid haben das Gemeinschaftliche, dass bei ihnen Halogenwasserstoffsäuren angewendet werden oder auftreten. Es konnte in den Halogenwasserstoffsäuren also ein Agens geboten worden sein, welches die Bildung zweier verschiedener Tetraphenyläthane[3]) unmöglich machte. Um die Frage nach der Constitution des Tetraphenyläthans experimentell zu entscheiden, wurde zunächst die Oxydation des Tetraphenyläthans, dann die Reduction des Tetraphenyläthylens und die Synthese unsymmetrischen Tetraphenyläthans nach einer anderen Methode, bei der intramoleculare Atomverschiebung durch den Einfluss von Halogenwasserstoffsäuren ausgeschlossen war, versucht.

A. Die Oxydation des Tetraphenyläthans.

Auf Grund der Strukturformeln des symmetrischen $(C_6H_5)_2CH \cdot CH(C_6H_5)_2$ und des unsymmetrischen $(C_6H_5)_3C \cdot CH_2(C_6H_5)$ Tetraphenyläthans war zu erwarten, das ein

1) Ann. Ch. (1876) **182,** 294.

2) Ann. Ch. (1879) **198,** 191.

3) Ein ähnlicher Fall, wie mit dem Zincke'schen Tetraphenyläthan, liegt vor bei dem Methyläthyldiphenylmethan $(C_6H_5)_2C<^{CH_3}_{C_2H_5}$, welches Thoerner und Zincke (B. B. 11, 1990) aus dem Pinakolin $(C_6H_5)_2C(CH_3)CO \cdot CH_3$ mit Jodwasserstoffsäure erhalten haben und welches identisch sein soll mit dem symm. Dimethyldiphenyläthan von Engler und Bethge.

Molecül des ersteren bei der vollständigen Oxydation glatt- auf zwei Molecüle Benzophenon, ein Molecül des letzteren aber nur ein Molecül Benzophenon neben anderen Produkten liefern würde. Bei der unvollständigen Oxydation waren an Zwischenprodukten zu erwarten:

für das symmetrische:

I. der noch unbekannte Tetraphenylalkohol $(C_6H_5)_2COH . CH(C_6H_5)_2$,

II. das Tetraphenyläthylenoxyd $(C_6H_5)_2 . C . C(C_6H_5)_2$ (mit O),

III. das Tetraphenylglycol $(C_6H_5)_2COH . COH(C_6H_5)_2$;

für das unsymmetrische:

I. das Triphenylacetophenon $(C_6H_5)_3C . CO . C_6H_5$,

II. das Triphenylcarbinol $(C_5H_5)_3COH$.

Die vollständige Oxydation, welche am besten vor sich geht mit Kaliumbichromat und Schwefelsäure, ergab zwei Molecüle Benzophenon.

0,5 gr Tetraphenyläthan wurden in circa 120 gr Eisessig gelöst und 20 gr concentrirte Schwefelsäure zugegeben. Die siedend heisse Lösung wurde darauf nach und nach mit 3 gr gepulvertem Kaliumbichromat versetzt und noch einige Zeit gekocht. Nachdem das Reactionsprodukt mit Wasser versetzt war, wurde mit Aether ausgezogen, die ätherische Lösung mit Wasser gewaschen, der Aether abdestilirt und schliesslich in einem Glasschälchen möglichst verdampft. Nachdem dann das Oxydationsprodukt über Nacht im Exsiccator gestanden hatte, wurde gewogen.

Gewicht des Schälchens mit Oxydationsprodukt	13,65 gr
„ „ „ ohne „	13,15 gr
„ „ Oxydationsproduktes	0,50 gr

wofür berechnet

bei symmetrischer Struktur 0,54 gr

„ unsymmetrischer „ 0,27 gr.

0,1780 gr Substanz ergaben 0,5578 CO_2 und 0,0910 H_2O.

Berechnet für: $C_{13}H_{10}O$		Gefunden
C	85.714	85.465
H	5.494	5.680

Obgleich sich schon hieraus die symmetrische Struktur des Tetraphenyläthans vollkommen ergab, so wurde doch zur unvollständigen Oxydation geschritten, um so das Tetraphenylcarbinol oder eher das Tetraphenylglykol (Benzpinakon) und das Tetraphenyläthylenoxyd (α-Benzpinakolin) zu fassen, und so den Beweis noch zwingender zu führen. Zunächst wurde die Methode befolgt, welche Behr für die Oxydation des Tetraphenyläthylens angewendet hat[1]) und welche auf einen Gramm Kohlenwasserstoff, welcher in Eisessig gelöst ist, die halbe Gewichtsmenge Chromsäure anwenden lässt. Allein das Tetraphenyläthan lässt sich ungemein schwierig unvollständig oxydiren, da offenbar die zunächst gebildeten Oxydationsprodukte viel leichter oxydirt werden zu Benzophenon, als neben ihm noch vorhandenes unangegriffenes Tetraphenyläthan zu dem Zwischenprodukt der Oxydation. Moleculare Mengen Chromsäure werden wohl gänzlich reducirt, aber man erhält dabei den Kohlenwasserstoff grösstentheils fast unverändert wieder. Als später mehr Chromsäure angewendet wurde, war der Erfolg besser, wenn auch immer grosse Quantitäten Kohlenwasserstoff wieder gewonnen wurden. Bei einem Versuche mit 1,5 gr Tetraphenyläthan und 1,5 gr Chromsäure wurde das Auftreten eines Zwischenproduktes beobachtet. Die angegebene Quantität Tetraphenyläthan war in 150 gr Eisessig gelöst gewesen und wurde nach dem Erkalten mit einer kalten Lösung von 1,5 gr Chromsäure in Eisessig versetzt. Nachdem die Mischung eine Nacht gestanden hatte, war unverändertes Tetraphenyläthan auskrystallisirt. Mit diesem wurde dann auf dem Wasserbade erwärmt, bis die Lösung grün geworden war. Nachdem der Eisessig zum grössten Theile abdestillirt war, wurde mit Wasser versetzt, wodurch alles Unlösliche in Flocken sich ausschied. Der reichlich mit Wasser ausgewaschene Niederschlag wurde aus Alhohol fractionirt krystallisirt und zeigten diese fractionirten Krystallisationen folgende Unterschiede:

a) aus der warmen Lösung krystallisirt: kleine Nadeln vom Schmelzpunkt 204—205°.

---

1) Berl. Ber. (1872) **5**, 277.

b) aus der nachher erkalteten Lösung krystallisirt: kleine Nadeln vom Schmelzpunkt 188°.

In dieser zweiten Fraction musste daher die grösste Menge Oxydationsprodukt enthalten sein. Die Krystalle wurden darauf aus Benzol krystallisirt und es zeigte sich die Eigenthümlichkeit, dass die aus Benzol ausgeschiedenen Krystalle, welche anfangs vollkommen dem Tetraphenyläthan ähnlich sahen, während des Trocknens ihre Gestalt änderten. Es hatte den Anschein, als ob sie sich zunächst mit einem feinen wollig aussehenden Ueberzug bedeckten, der sich unter dem Mikroskop in Form sehr zarter Nadeln darstellte; die Quantität dieser Krystallnadeln war eine so geringe, dass sie sich nicht einmal mechanisch von dem unveränderten Tetraphenyläthan trennen liess. Aus mehr als 10 gr Kohlenwasserstoff, welchen ich in kleinen Portionen nach der angegebenen Methode und versuchsweise theils auch in anderen Verhältnissen oxydirt hatte, erhielt ich kaum 0,15 gr eines nicht einmal reinen, aus Alkohol krystallisirten Oxydationsproduktes vom Schmelzpunkt gegen 191°. Die Elementaranalyse konnte voraussichtlich nur approximative Resultate liefern; sie lieferte zudem auch nur für den Wasserstoff ein Resultat, da die Kohlenstoffbestimmung verunglückte.

Gefunden	berechnet
6,41 %	6,011 % für Benzpinakon,
	5,744 % für α-Benzpinakolin,
	6,285 % für Tetraphenylcarbinol.

Durch Behandeln jenes bei 191° schmelzenden Oxydationsproduktes mit Acetylchlorid sank der Schmelzpunkt auf 188°. Ein Versuch, die kleine Menge Oxydationsprodukt fractionirt zu krystallisiren, scheiterte, da sich aus der Benzollösung das eine Mal zuerst sehr feine zarte Nadeln ausschieden, auf die sich dann der Kohlenwasserstoff direkt ablagerte; oder es krystallisirte zuerst der Kohlenwasserstoff und dann die Nadeln, oder es krystallisirte alles durcheinander. Auf diese Weise war eine Trennung unmöglich.

B. Die Reduction des Tetraphenyläthylens.

Was zunächst die Darstellung des Tetraphenyläthylens angeht, so ist die Darstellung aus Benzophenonchlorid mit molecularem Silber die bequemste. Da Behr[1]), welcher diese Methode aufgefunden hat, eine ziemlich unklare Vorschrift angiebt, wobei zumal noch ganz unreines Benzophenonchlorid angewendet wird, so will ich in Kürze die Methode angeben, nach welcher ich mir Tetraphenyläthylen bereitet habe. Kekulé und Franchimont[2]) haben nämlich gefunden, dass das Benzophenonchlorid im Vacuum unzersetzt destillirbar ist bei 671 mm Druck und 220°. Vermindert man den Druck noch mehr, so destillirt das Benzophenonchlorid bei 193° und 30 mm Druck. Die Umsetzunsgleichung mit Silber ist:

$$2(C_6H_5)_2CCl_2 + 2Ag_2 = (C_6H_5)_2C:C(C_6H_5)_2$$

was 474 Theilen Benzophenonchlorid und 432 Theilen Silber entspricht.

In einen Fractionskolben bringt man etwa 10 gr Silber, welches man durch Reduction frisch gefällten Chlorsilbers mit Zink erhalten hat, und giebt ebenfalls 10 gr Benzophenonchlorid zu. Es tritt Erwärmung ein und der Inhalt des Kolbens fängt an zu schäumen. Man verstopft nun den Hals des Kolbens mit einem Stopfen, auf welchem ein Chlorcalciumrohr angebracht ist, und den Schnabel des Kolbens mit einem Stück Gummischlauch und einem Glasstopfen. Es wird jetzt der Kolben mit Inhalt im Paraffinbade erhitzt, so dass das letztere niemals über 200° erwärmt ist, und das Erhitzen so lange fortgesetzt, bis auf dem Boden des Kolbens das gebildete Chlorsilber als weisse Masse liegt. Nun nimmt man die Stopfen des Kolbens weg und destillirt auf freier Flamme das Tetraphenyläthylen ab. Dieses krystallisirt man aus Benzol einige Male um und erhält so den Kohlenwasserstoff ganz rein in den oben beschriebenen Krystallen.

---

1) Berl. Ber. (1870) **3**, 752.
2) Berl. Ber. (1872) **5**, 909.

Die Reduction geht am besten nach folgender Methode vor sich.

Man löst das Tetraphenyläthylen in Benzol und setzt dann Alkohol zu, so dass eine klare Lösung eintritt. In kleinen Portionen wird dann soviel Natrium zugegeben, bis fast aller Alkohol in Natriumalkoholat verwandelt ist. Nun erhitzt man den Kolben, in welchem die Reaction vorgenommen worden ist, mehrere Stunden hindurch auf dem Wasserbade. Zuletzt verdünnt man mit viel Benzol und setzt, um das gebildete Alkoholat zu zersetzen, Essigsäure zu. Man schüttelt mit Wasser aus und entwässert die Benzolschicht mit Chlorcalcium. Wenn dann der grösste Theil des Benzols abdestillirt ist, giesst man in ein Becherglas und lässt krystallisiren. Die Ueberführung des Tetraphenyläthylens in Tetraphenyläthan giebt sich sofort schon dadurch zu erkennen, dass die ausgeschiedenen Krystalle an der Luft direkt matt werden.

Die Krystallbenzolbestimmung ergab folgendes Resultat:

Angewendeter Kohlenwasserstoff	0,2250
Verlust bei 100°	0,0450

mithin

gefunden	berechnet
20,0 %	18,93 %.

Das Resultat der Elementaranlyse war:
0,1015 gr Substanz ergaben 0,3470 gr CO_2 und 0,610 gr H_2O.

	Gefunden	berechnet
C	93,237	93,413
H	6,676	6,587.

Die krystallographischen Untersuchungen ergaben:

$$p : p = 50^0\,29'$$
$$c : p = 72^0\,31'.$$

Aus den Mitteln der besten Messungen ergiebt sich für das Tetraphenyläthan überhaupt das Axenverhältniss

$$a : b : c = 0{,}49894 : 1 : 0{,}84183$$

und die Axenschiefe $\beta = 70^0\,46'$.

C. Versuch der Darstellung des unsymmetrischen Tetraphenyläthans.

Ein weiterer Weg, welcher noch übrig blieb, um das unsymmetrische Tetraphenyläthan zu erhalten, war die Anwendung des Natriums auf Triphenylbrommethan $(C_6H_5)_3CBr$ und Benzylchlorid, eine Reaction, welche vollkommen derjenigen entspricht, nach welcher Engler vom Benzhydrolchlorid zum symmetrischen Tetraphenyläthan gelangt war. Das Triphenylbrommethan, aus Triphenylmethan und Brom [1]) bereitet, wurde in möglichst wenig Benzol gelöst und mit Benzylchlorid und einem grossen Ueberschuss Natrium behandelt. Nachdem die Mischung 12 Stunden lang auf dem Wasserbade am Rückflusskühler erhitzt war, war noch keine Reaction zwischen Benzylchlorid und Triphenylbrommethan eingetreten, sondern nur die Bildung von Dibenzyl nebst Bildung von Schmieren. Ein grosser Theil Triphenylbrommethan wurde aus diesen Schmieren unverändert wiedergewonnen.

Zweiter Theil.

Ueber die Einwirkung des Chloraluminiums auf andere phenylhaltige Halogenverbindungen des Aethans.

Wenn man sich einen kurzen Ueberblick verschaffen will über alle diejenigen aromatischen Halogenverbindungen, welche man als phenylhaltige Derivate gechlorter oder gebromter Aethane auffassen kann, so wird man dieses in der einfachsten Weise können, wenn man systematisch je nach der Anzahl der in der betreffenden Halogenverbindung auftretenden Phenylgruppen und Bromatome die einzelnen Verbindungen betrachtet, wie sie vom Standpunkte der Strukturtheorie möglich sind. Die folgende Tabelle wird zu einem solchen Ueberblick am besten dienlich sein.

---

1) Koelliker Inaugural-Dissertation. Würzburg 1883.

Anzahl der Phenylgruppen.	Anzahl der Bromatome.				
	1	2	3	4	5
1	2 Isom.	3 Isom.	3 Isom.	2 Isom.	1 Vrbdg.
2	3 Isom.	4 Isom.	3 Isom.	2 Isom.	
3	3 Isom.	3 Isom.	2 Isom.		
4	2 Isom.	2 Isom.			
5	1 Vrbdg.				

Diese 36 verschiedenen Halogenverbindungen, welche somit je nach der Anzahl der Bromatome und Phenylgruppen möglich sind, gruppiren sich nun in folgender Art:

Anzahl der Bromatome.	
	a) solche mit einer Phenylgruppe.
1	$C_6H_5CH_2 . CH_2Br$, das Chlorid ist das Phenyläthylchlorid, $C_6H_5CHBr . CH_3$, Phenyläthylbromid.
2	$C_6H_5CH_2 . CHBr_2$, $C_6H_5CBr_2 . CH_3$, das Chlorid entsteht aus Acetophenon mit Phosphorpentachlorid, $C_6H_5CHBr . CH_2Br$, Styroldibromid.

Anzahl der Bromatome.	
3	$C_6H_5CH_2 . CBr_3$, $C_6H_5CHBr . CHBr_2$, $C_6H_5CBr_2 . CH_2Br$.
4	$C_6H_5 . CHBr . CBr_3$, $C_6H_5CBr_2 . CHBr_2$, das Chlorid entsteht durch Behandeln von Dichlorstyrol mit Chlor.
5	$C_6H_5CBr_2 . CBr_3$.
	b) solche mit zwei Phenylgruppen
	1) an demselben Kohlenstoffatom.
1	$(C_6H_5)_2CH . CH_2Br$, das Chlorid entsteht aus Dichloräther $C_2H_3Cl_2O . C_2H_5$, Benzol und Schwefelsäure, $(C_6H_5)_2CBr . CH_3$.
2	Vergl. den ersten Theil.
3	$(C_6H_5)_2CH . CBr_3$, durch Condensation von Bromal mit Benzol und Schwefelsäure. $(C_6H_5)_2CBr . CHBr_2$.
4	$(C_6H_5)_2CBr . CBr_3$.
	2) an zwei verschiedenen Kohlenstoffatomen.
1	$C_6H_5CH_2 . CHBrC_6H$.
2	$C_6H_5CH_2 . CBr_2C_6H_5$, $C_6H_5CHBr . CHBrC_6H_5$, Stilbenbromid.
3	$C_6H_5CHBr . CBr_2C_6H_5$, durch Anlagern von Brom an Bromstilben.
4	$C_6H_5CBr_2 . CBr_2C_6H_5$, das Chlorid ist das Tolantetrachlorid.
	c) solche mit drei Phenylgruppen
	1) an demselben Kohlenstoffatom.
1	$(C_6H_5)_3C . CH_2Br$.
2	$(C_6H_5)_3C . CHBr_2$.
3	$(C_6H_5)_3C . CBr_3$.

Anzahl der Bromatome.	
	2) an zwei Kohlenstoffatomen.
1	$(C_6H_5)_2CH \cdot CHBrC_6H_5$.
	$(C_6H_5)_2CBr \cdot CH_2C_6H_5$.
2	$(C_6H_5)_2CH \cdot CBr_2C_6H_5$,
	$(C_6H_5)_2CBr \cdot CHBrC_6H_5$.
3	$(C_6H_5)_2Br \cdot CBr_2C_6H_5$.
	d) solche mit vier Phenylgruppen
	1) es stehen drei an demselben Kohlenstoffatom.
1	$(C_6H_5)_3C \cdot CHBrC_6H_5$.
2	$(C_6H_5)_3C \cdot CBr_2C_6H_5$.
	2) es stehen an jedem Kohlenstoffatom zwei.
1	$(C_6H_5)_2CH \cdot CBr(C_6H_5)_2$.
2	$(C_6H_5)_2CBr \cdot CBr(C_6H_5)_2$.
	e) solche mit fünf Phenylgruppen.
1	$(C_6H_5)_3C \cdot CBr(C_6H)_2$.

Man sieht somit, dass die weitaus grösste Zahl dieser aromatischen Halogenverbindungen noch nicht dargestellt ist. Von den elf bekannten habe ich mit folgenden noch Versuche gemacht:

1) mit dem Phenyläthylidenbromid $C_6H_5CHBr \cdot CH_3$,
2) mit dem Phenyläthylenchlorid $C_6H_5CH_2 \cdot CH_2Cl$,
3) mit dem Styroldibromid $C_6H_5CHBr \cdot CH_2Br$,
4) mit dem Tolantetrachlorid $C_6H_5CCl_2 \cdot CCl_2C_6H_5$.

Die Reactionen des Aluminiumchlorids auf Stilbenbromid und β-Bromstyroldibromid sind in dem ersten Theile dieser Arbeit besprochen worden. In der oben angeführten Reihenfolge werden im Folgenden die Reactionen behandelt werden.

Einwirkung des Chloraluminiums auf Phenyläthylidenbromid und Benzol.

Bei dieser Reaction kommt es wesentlich darauf an, dass das Ausgangsmaterial, das Phenyläthylidenbromid, absolut frei ist von Styroldibromid. Denn aus Gründen, welche sich gelegentlich der Besprechung der Reaction des Styroldibromids von selbst ergaben, könnte man durch eine Verunreinigung des Phenyläthylidenbromids mit Styroldibromid leicht zu Schlüssen geführt werden, welche irrig sind. Da aber über die bei der Darstellung reinen Phenyläthylidenbromids aus Aethylbenzol eintretenden Reactionen keine exacten Angaben vorliegen, so sehe ich mich veranlasst, meine Beobachtungen etwas ausführlicher darzulegen.

a) Darstellung von Phenyläthylidenbromid.

Das Princip dieser Methode ist dasselbe, wie es von Berthelot[1]) und nach ihm von Fittig und Kiesow[2]) angegeben ist. Man leitet eine abgewogene Menge Brom mit Hülfe eines Kohlensäurestromes sehr langsam in Aethylbenzol, welches man nach den Angaben von Radziszewski[3]) in einem Paraffinbade zum Sieden erhitzt hat. Die Temperatur des Paraffinhades lässt man nicht über 150° steigen; trotzdem ist aber nicht zu vermeiden, dass sich eine gewisse Menge Styroldibromid in Folge Bromwasserstoffabspaltung und Bromanlagerung mitbildet. Das Styroldibromid kann man aber nicht, wie Radziszewski angiebt, trennen durch Auskrystallisiren, sondern nur durch fractionirte Destillation. Was die letztere angeht, so haben Thorpe[4]) und Fittig und Kiesow entgegen den Angaben von Berthelot beobachtet, dass sich das Phenyläthylidenbromid unter Bromwasserstoffabspaltung beim Sieden zersetzt. Nach Thorpe lässt sich die Zersetzung des Phenyläthylidenbromids durch Destillation im Vacuum bei

1) Bull. soc. chim. (1868) **10,** 343.
2) Ann. Ch. (1870) **156,** 247.
3) Berl. Ber. (1873) **6,** 493.
4) Zeitschrift f. Ch. (1871) N. F. **7,** 131.

148—152° und 500 mm Druck vollständig vermeiden. Hat man somit alles Brom in das siedende Aethylbenzol eingeleitet, so destillirt man, ohne zuerst das Styroldibromid auskrystallisiren zu lassen, direct im Vaccum das Phenyläthylidenbromid ab, so zwar, dass man nur bis zu 120° bei 17 mm Druck auffängt. In diesem Destillationstheile findet sich alles Phenyläthylidenbromid, und eine dem Styroldibromid äquivalente Menge unveränderten Aethylbenzols. Nach mehrmaligem Destilliren geht dann das ganz reine Phenyläthylidenbromid bei 97° und 17 mm Druck über. Das so gewonnene Phenyläthylidenbromid stellt eine farblose, angenehm riechende Flüssigkeit dar, welche an der Luft leichte Nebel bildet. In dem über 120° siedenden Theile findet sich Styroldibromid. Die Fähigkeit des Styroldibromids, im Vacuum zu destilliren, kann man daher benutzen, um dasselbe in reinem Zustande zu erhalten. Denn das Styroldibromid, wie es sich aus dem rohen Phenyläthylidenbromid ausscheidet, stellt eine schwarze krystallinische Masse dar, welche sich durch Krystallisation schwierig reinigen lässt. Bei 139—141° und 15 mm Druck destillirt das Styroldibromid vollständig unzersetzt über. Man hat daher in der Destillation unter vermindertem Druck ein geignetes Mittel, einerseits ganz reines Phenyläthylidenbromid als Hauptprodukt zu erlangen und andererseits das Nebenprodukt, das Styroldibromid, ganz von den Schmieren zu befreien. An dieser Stelle möchte ich noch anführen, dass über die Eigenschaften des Styroldibromids Radziszewski l. c. angiebt, dass dasselbe sich im trockenen Zustande zersetzt und eine röthliche Färbung annimmt, dass es aber unter Wasser unzersetzt längere Zeit sich aufbewahren lässt. Ich habe gefunden, dass ganz reines Styroldibromid, welches ich durch Behandeln von Styrol mit Brom erhalten hatte, selbst Monate lang an der freien Luft sich aufbewahren lässt, ohne das eine Zersetzung zu beobachten war.

b) Einwirkung des Chloraluminiums.

Der dem Phenyläthylidenbromid zugeschriebenen Strukturformel entsprechend musste das unsymmetrische Diphe-

nyläthan erwartet werden, wie in analoger Weise von Radziszewski aus jenem Bromid mit Benzol und Zinkstaub ebenfalls Diphenyläthan[1]) erhalten worden war. Radziszewski sagt, dass die Condensation mit Leichtigkeit vor sich gehe. Bei der Einwirkung des Chloraluminiums aber auf Phenyläthylidenbromid und Benzol ist der Erfolg nicht so gut. Denn bei den verschiedenen Reactionen, welche ich machte und bei welchen ich theils ohne theils mit Zusatz von Schwefelkohlenstoff arbeitete, habe ich fast gar kein Diphenyläthan erhalten. Das Endprodukt war vielmehr nur Schmiere. Die Einwirkung des Chloraluminiums beginnt schon in der Kälte und es bilden sich zwei Schichten, eine obere hellere und eine untere tiefbraune. Behandelt man das Reactionsprodukt in bekannter Art dann mit Wasser und destillirt das Benzol (mit Schwefelkohlenstoff) ab, so geht beim Fractioniren beim Siedepunkte des Diphenyläthans fast gar nichts über. Auch Aethyldiphenyläthan, welches Radziszewski bei seiner Reaction als Nebenprodukt erhalten hatte, hatte sich nicht mitgebildet.

Einwirkung des Phenyläthylenchlorids auf Benzol bei Gegenwart von Chloraluminium.

Von dieser Reaction gilt zunächst dasselbe, was bereits von dem Phenyläthylidenbromid gesagt worden ist. Auch hier kommt es darauf an, dass das Phenyläthylenchlorid frei ist von Styrolchlorid. Um das letztere zu entfernen, wendet man daher ebenfalls mit Erfolg die fractionirte Destillation im Vacuum an. Um eine möglichst grosse Menge von Phenyläthylenchlorid zu erhalten und die Bildung von Styrolchlorid möglichst zu vermeiden, erhitzt man das Aethylbenzol ebenfalls im Paraffinbade zum Sieden. Dann destillirt man das rohe Phenyläthylchlorid bis zu 120° bei 17 mm über, fractionirt abermals und erhält dann das ganz reine Phenyläthylenchlorid als eine bei 90—95° und 17 mm Druck übergehende Flüssigkeit, welche dem Phenyläthylidenbromid sehr ähnlich ist. Das Styrol-

1) Berl. Ber. (1874) **7**, 140.

chlorid lässt sich auf dem Paraffinbade bei 180° im Vacuum noch nicht destilliren.

Nach den Untersuchungen von Radziszewski[1]) kommt dem Phenyläthylchlorid die Formel zu $C_6H_5CH_2.CH_2Cl$. Es war daher vorauszusehen, dass sich das symmetrische Diphenyläthan, das Dibenzyl, bilden würde bei der Behandlung des Phenyläthylchlorids mit Benzol und Chloraluminium. In der That ist dieses auch der Fall. Die Einwirkung des Chloraluminiums auf eine Mischung von Phenyläthylenchlorid und Benzol geht mit Leichtigkeit vor sich und die Ausbeute an Dibenzyl ist eine sehr beträchtliche.

10 gr Phenyläthylenchlorid wurden mit 80 gr Benzol und 20 gr Schwefelkohlenstoff vermischt und der kalten Mischung nach und nach 10 gr Aluminiumchlorid zugegeben. Die Entwickelung von Salzsäure tritt sofort ein und ist äusserst lebhaft. Deshalb darf man das Aluminiumchlorid nur nach und nach zusetzen, weil die Mischung sich sonst zu sehr erwärmt. Nach mehreren Stunden ist die Reaction beendigt, man erhitzt kurze Zeit zum Sieden und giesst in Wasser. Nach dem Abdampfen des Benzols und Schwefelkohlenstoffs fractionirt man den Rückstand und erhält auf diese Weise das Dibenzyl schmierenfrei. Aus Alkohol umkrystallisirt hatte das Dibenzyl den Schmelzpunkt 52°.

Die Einwirkung des Chloraluminiums auf Styroldibromid und Benzol.

Den früher bekannten analogen Reactionen entsprechend war anzunehmen, dass das Styroldibromid als Ausgangsmaterial für die Darstellung des einen der beiden denkbaren isomeren Triphenyläthane dienen könne, und zwar desjenigen, bei welchem die drei Phenylgruppen an den beiden Kohlenstoffatomen stehen. Der Verlauf der Reaction bestätigte diese Vermuthung aber nicht.

5 gr Styroldibromid wurden in einer Mischung von 40 gr Benzol und 10 gr Schwefelkohlenstoff gelöst und der

---

1) l. c.

kalten Lösung 5 gr Chloraluminium zugesetzt. Es fand reichliche Entwickelung von Salzsäure beziehentlich Bromwasserstoffsäure statt. Nach 12 Stunden schien die Reaction beendigt, ohne dass ein Erwärmen nothwendig war. Das Reactionsprodukt wurde dann in der üblichen Weise behandelt. Nach dem Abdestilliren des Benzols und des Schwefelkohlenstoffs blieb eine stark fluorescirende Flüssigkeit zurück, welche nach dem Erkalten vollständig erstarrte. Die Krystalle hatten einen Schmelzpunkt von 51° und charakterisirten sich durch ihre physikalischen Eigenschaften und durch das Resultat der Elementaranalyse als Dibenzyl.

Die Elementaranalyse ergab folgende Zahlen:

0,1215 gr Subst. ergab 0,4113 gr CO_2 und 0,0810 gr H_2O.

	ber. f.: $C_{14}H_{12}$	gef.
C	92,307	92,323
H	7,692	7,407.

Bei dieser Reaction war somit eine theilweise Reduction eingetreten, infolge deren sich statt Triphenyläthan das Diphenyläthan gebildet hatte. Eine derartige Reduction ist aber in zweierlei Weise möglich, nämlich in der Richtung zur Bildung von Dibenzyl durch den Ersatz desjenigen Bromatoms, welches mit der Phenylgruppe an demselben Kohlenstoffatom steht, durch Wasserstoff und in der Richtung zur Bildung von unsymmetrischem Diphenyläthan durch Ersatz des nicht mit der Phenylgruppe an demselben Kohlenstoffatom stehenden Bromatoms durch Wasserstoff. In dieser letzteren Richtung trat die Reduction niemals ein; ebenso gelangte ich niemals zum Triphenyläthan. Mit dieser Beobachtung stimmt eine andere von Angelbis und Anschütz[1]) überein, welche dieselben zu der nämlichen Zeit am Vinyltribromid machten. Auch das Vinyltribromid liefert bei der Behandlung mit Benzol und Chloraluminium kein Triphenyläthan sondern Dibenzyl und unsymmetrisches Diphenyläthan. Es liegt hier ein ganz ähnlicher Fall vor wie bei der Bildung des Diphenylmethans neben Triphenylmethan aus Chloroform und Benzol mit Aluminiumchlorid. Dass eine solche Reduction durch

1) Berl. Ber. (1884) **17,** 168.

die auftretenden Halogenwasserstoffsäuren verursacht wird, ist schon im ersten Theile dieser Arbeit gelegentlich der Einwirkung des Chloraluminiums auf Tolandibromid ausgesprochen worden.

Aus der eigenthümlichen Reduction und der Bildung des Dibenzyls aus Styroldibromid und Benzol mit Chloraluminium geht hervor, dass bei der Einwirkung des letzteren auf Phenyläthylidenbromid und Benzol es wesentlich darauf ankommt, dass das Phenyläthylidenbromid frei ist von Styroldibromid. Im anderen Falle wird man dann auch zum Dibenzyl gelangen, und dieses kann leicht zum Schlusse führen, dass die Bildung des Dibenzyls durch die Reaction des Phenyläthylbromids bedingt werde, zumal da die Bildung des Diphenyläthans eine sehr geringe, die Bildung des Dibenzyls aus Styrolbromid aber eine sehr beträchtliche ist.

Nachdem es ebensowenig geglückt war, aus dem Vinyltribromid das Triphenyläthan zu erhalten wie aus dem Styroldibromid, kann die Frage aufgeworfen werden, ob mit diesen Reductionserscheinungen die Bildung des Triphenylmethans in Einklang zu bringen ist, welches bei der Tetraphenyläthanbereitung aus Stilbenbromid als Nebenprodukt gewonnen worden war. Offenbar geht aus den genannten Reactionen hervor, dass die Existenzfähigkeit des Triphenyläthans bei Gegenwart von Chloraluminium sehr in Frage gestellt ist. Den früheren Betrachtungen über die Reduction mittelst der Halogenwasserstoffsäuren war der Gedanke zu Grunde gelegt, dass ein oder mehrere Atome Chlor oder Brom durch Wasserstoff ersetzt werden, oder mit anderen Worten, dass die Reduction während des Aufbaues der neuen darzustellenden Verbindung eintrete. Friedel und Crafts[1]) haben die Beobachtung gemacht, dass unter dem Einfluss von Chloraluminium alle höher phenylirte Kohlenwasserstoffe in niedriger phenylirte übergehen. Nimmt man nun an, dass das Stilbenbromid theilweise reducirt werde, so würde bei einer solchen Annahme

1) Jahresber. (1882) **26,** 371.

zunächst Triphenyläthan und dann direkt aus Analogie Dibenzyl sich bilden, und die Bildung von Triphenylmethan würde auf diese Weise schwer verständlich sein. Nimmt man aber an, dass fertig gebildetes Tetraphenyläthan in weniger phenylirtes Aethan übergeht, so kann man sich von einer solchen Reduction am besten eine Vorstellung machen, wenn man die intermediäre Bildung einer ungesättigten Verbindung voraussetzt:

$$(C_6H_5)_2CH \,.\, CH(C_6H_5)_2 = (C_6H_5)_2C : CH(C_6H_5) + C_6H_6.$$

Auf diese Weise würde das nächste Reductionsprodukt das Triphenyläthylen sein, welches durch Aufnahme von zwei Atomen Wasserstoff Triphenyläthan bilden könnte. Da aber, wie bereits erwähnt, Angelbis gefunden hat, dass Tribromäthylen mit Benzol und Chloraluminium Triphenylmethan in beträchlicher Menge liefert, so wird auch bei der Reduction von Tetraphenyläthan unter der obigen Annahme Triphenylmethan entstehen. Denn die Bildung des Tryphenylmethans aus Tribromäthylen kann ebenso durch Zersetzen intermediär entstehenden Triphenyläthylens veranlasst sein. Diese letztere Anschauung scheint den vorliegenden Fall am besten zu erklären. Die zwei Molecüle Salzsäure resp. Bromwasserstoffsäure, welche zur Bildung von Triphenyläthan aus Triphenyläthylen nothwendig wären, dienen in diesem Falle dazu, das Aethanmolecül zu spalten, in Folge dessen sich unter Mithülfe von Benzol und Chloraluminium Triphenylmethan bildet.

a) $(C_6H_5)_2C : CHC_6H_5 + 2HBr = C_6H_5CHBr_2 + (C_6H_5)_2CH_2.$
b) $C_6H_5CHBr_2 + 2C_6H_6 = (C_6H_5)_3CH + 2HBr.$

Von dem anderen Reactionsprodukte $(C_6H_5)_2CH_2$, Diphenylmethan, muss ich es allerdings dahingestellt sein lassen, ob sich dieses bildet, oder ob es direkt weiter reducirt wird, da es mir nicht gelang, dasselbe aufzufinden. Allein auch wenn Diphenylmethan sich neben dem Triphenylmethan hätte nachweisen lassen, so wäre damit die Herkunft des Diphenylmethans noch nicht bewiesen worden, da sich letzteres bekanntlich auch aus Triphenylmethan durch weitere Einwirkung von Chloraluminium erhalten lässt.

Ueber die Einwirkung des Chloraluminiums auf Tolantetrachlorid und Benzol.

Versuche, das Chloraluminium auf Tolantetrachlorid und Benzol einwirken zu lassen, mussten deshalb von besonderem Interesse sein, weil es nach den Erfahrungen von Anschütz und Eltzbacher am symmetrischen Tetrabromäthan denkbar war, dass sich mit dem Tolantetrachlorid auch ein Anthracenderivat, das noch unbekannte Diphenylanthracen, würde darstellen lassen. Da ich aber die Reaction mit Tolantetrachlorid nur unmittelbar vor Abschluss dieser Arbeit ausgeführt hatte und die diesbezüglichen Versuche noch nicht beendigt sind, so kann ich nur weniges über diese Reaction anführen.

Lässt man Tolantetrachlorid, Benzol und Chloraluminium aufeinander einwirken, so ist die Reaction eine äusserst träge, wenn man sie in der Kälte vor sich gehen lässt. Erwärmt man aber, so entwickelt sich reichlich Salzsäure, aber hauptsächlich wird alles verschmiert, wenigstens geschah es unter denjenigen Bedingungen, welche ich bis jetzt den Reactionen gestellt hatte. Die concentrirteste Lösung, welche ich von Tolantetrachlorid gemacht hatte, war 5 gr Chlorid auf 100 gr Benzol, die verdünnteste 5 gr Chlorid auf 100 gr Benzol und 50 gr Schwefelkohlenstoff. Es bildete sich hierbei in sehr geringer Menge eine Verbindung, welche aus Benzol in feinen weissen Nadeln, die einen matten Stich ins Gelbe hatten, krystallisirt und bei 223° schmilzt. Sowohl durch freiwilliges Auskrystallisiren wie durch Destillation des Reactionsproduktes lässt sich dieser Kohlenwasserstoff erhalten.

Die Elementaranalyse habe ich wegen Mangel an Material nicht ausführen können und behalte ich mir hierüber Ausführliches vor. Ebenso will ich später versuchen, die Lösung noch verdünnter zu machen im Verhältniss 1 : 100, wie ich es bei dem Stilbenbromid gethan habe, weil vielleicht hierdurch die Ausbeute eine grössere werden wird.

Ueber die Anwendung des Schwefelkohlenstoffs als Verdünnungsmittel bei der Chloraluminiumreaction.

Weil die Anwendung des Schwefelkohlenstoffs bei der Bereitung des Tetraphenyläthans aus Stilbenbromid und

Benzol zu fast quantitativen Ausbeuten führte, so musste man natürlich auf den Gedanken kommen, den Schwefelkohlenstoff auch bei solchen Reactionen einmal anzuwenden, welche früher nur allein mit Benzol ausgeführt wurden. Da ich Triphenylmethan bereiten wollte, so fand ich, dass zwar durch Schwefelkohlenstoff die Schmierenbildung nicht vermieden wird, wohl aber dass die Ausbeute an Triphenylmethan neben nur wenig Diphenylmethan wesentlich erhöht wird. Die zahlreichen Recepte, welche zur Darstellung von Triphenylmethan empfohlen werden, stimmen darin überein, dass jedesmal mit sehr grossen Mengen Chloroform gearbeitet wird. In dem Reactionsprodukte findet sich dann jedesmal auch eine grosse Menge Diphenylmethan vor, welches nach **Friedel und Crafts** wahrscheinlich nicht anders entstanden sein kann, als durch Zersetzen bereits fertiggebildeten Triphenylmethans. Es kann daher offenbar nicht vortheilhaft sein, sehr viel Chloroform auf einmal anzuwenden, da mit der Quantität des Chloroforms auch die Quantität des Chloraluminiums vermehrt wird. Es muss vielmehr im Gegentheil zweckmässiger sein, mit wenig Chloroform und grosser Verdünnung zu operiren. Denn von der Bildung des Diphenylmethans durch Zersetzen des Triphenylmethans kann man sich eine Vorstellung machen, wenn man annimmt, dass in einer concentrirten Lösung schliesslich ein Gleichgewichtszustand eintritt, wo das Aluminiumchlorid sowohl triphenylmethanbildend wie triphenylmethanzersetzend wirkt. Herr Dr. Koelliker, welcher in seiner Inauguraldissertation: „Ueber die Einwirkung von Triphenylbrommethan auf Natriumacetessigäther“ die verschiedenen Recepte zur Triphenylmethanbereitung anführt, empfiehlt als beste Vorschrift 400 gr Chloroform, 1400 gr Benzol und 500 gr Aluminiumchlorid anzuwenden, wodurch er 125 gr Triphenylmethan erhielt. Bei Anwendung von Schwefelkohlenstoff habe ich gefunden, dass 50 gr Chloroform 29 — 31 gr Triphenylmethan liefern, wenn man jene Menge Chloroform mit 200 gr Benzol und 100 gr Schwefelkohlenstoff verdünnt und ebenfalls nach und nach 50 gr Chloraluminium zusetzt. Die Salzsäureentwickelung ist auch hierbei eine äusserst lebhafte. Erwärmen

ist nicht nothwendig, im Gegentheil ist es vortheilhaft, den Entwickelungskolben ab und zu mit kaltem Wasser zu kühlen, um die Reaction zu mässigen. Es ist sehr leicht möglich, dass man durch noch grössere Verdünnung die Ausbeute an Triphenylmethan noch steigern kann.

Die genannten Beispiele zeigen genügend, dass man in vielen Fällen bei Aluminiumchloridreactionen mit grossem Vortheil den Schwefelkohlenstoff als Verdünnungsmittel anwenden kann. In welchen Fällen und in welchem Verhältnisse man dieses thut, darüber lässt sich keine Regel aufstellen.

Die im Vorstehenden mitgetheilten Untersuchungen haben folgende Resultate geliefert:

1. Tetraphenyläthan lässt sich mittelst der Chloraluminiumreaction darstellen aus Benzol und
   Stilbenbromid,
   Tolandibromid,
   β-Bromstyroldibromid.
2. Der Schwefelkohlenstoff leistet als Verdünnungsmittel bei der Chloraluminiumreaction häufig vorzügliche Dienste.
3. Sowohl der Bernsteinsäure- wie der Salzäther des Benzhydrols liefern bei der trocknen Destillation Tetraphenyläthan, oder mit anderen Worten: sowohl der Linnemann'sche Kohlenwasserstoff wie der Kohlenwasserstoff von Engler und Bethge ist kein Tetraphenyläthylen.
4. Die bis jetzt bekannten Tetraphenyläthane sind unter sich identisch.
5. Auf Grund der Oxydationserscheinungen und auf Grund der Bildung des Tetraphenyläthans aus Tetraphenyläthylen kommt dem Tetraphenyläthan symmetrische Struktur zu.
6. Das Phenyläthylenchlorid liefert beim Behandeln mit Benzol und Chloraluminium Dibenzyl.
7. Phenyläthylenchlorid und Styroldibromid lassen sich im Vacuum unzersetzt destilliren.
8. Styroldibromid liefert beim Behandeln mit Benzol und Chloraluminium Dibenzyl.

Zur Kenntniss der Cicadellinen-Gattung *Tettigonia Geoffr.*

Von

Prof. Dr. E. Taschenberg.

Eine nicht unbeträchtliche Anzahl dieser zierlichen Zirpen, vorherrschend aus dem südlichen Amerika, welche in der Sammlung des hiesigen königl. zoologischen Museums namenlos aufgespeichert waren, veranlasste mich, denselben die ihnen gebührenden Namen zu geben. Zu diesem Zwecke wurde zunächst die umfassende Arbeit von M. V. Signoret zu Grunde gelegt, welche derselbe unter dem Titel „*Revue iconographique des Tettigonides*“ in drei Jahrgängen (1853, 1854, 1855) der *Annales de la société entomologique de France* veröffentlicht hat. Im Folgenden werde ich der Kürze wegen immer nur Sign. mit der betreffenden Jahreszahl und Pagina citiren. Für die meisten der vorhandenen Arten erfüllte diese Arbeit ihren Zweck. Für die unbestimmbaren war es nun nöthig, die einschlagende Literatur seit dem Jahre 1855 zu ermitteln. Da kam nun in erster Linie der bewährte schwedische Entomolog C. Stål in Betracht, welcher in seinem „*Bidrag till Rio Janeiro-traktens Hemipter-fauna II*“ eine Anzahl neuer *Tettigonia*-Arten aus Brasilien beschrieben hat. Die Arbeit ist veröffentlicht in: „*Kongl. Svenska vetenskaps-akademiens handlingar*. Ny följd III. Bd. Andra häftet 1860. p. 38—44.

Sie enthielt keine meiner noch unbestimmten Arten. Um die weitere Literatur über diesen Gegenstand seit 1855 zu vervollständigen, sei erwähnt, dass der letztgenannte Auctor in Öfers. k. Vetensk. Akad. Forhandl. XXVII. 1871 p. 733 etc. fünf neue Arten von den Philippinen, ferner in Stett. ent. Ztg. 1864 p. 73 flg. 6 neue Arten aus Mexico beschrieben hat, Walker in Journ. of proced. of the Linnean soc. Zool. I 1857 p. 97 ff. einige Arten aus Borneo und ebd. Zool. X. 1870 p. 301 etc. 11 Arten vom indischen Archipel. Ueberdies sind einige Arten von Madagaskar, durch Signoret in den Ann. de Fr. 1859. VIII. pag. 204, und vier Neu-Caledonische durch Montrousier in Ann. Soc. Linnéenne de Lyon XI. 1864. p. 244 bekannt gemacht worden, so wie eine vom Amur durch Motschulsky 1859 in den Bull. de Moscou II. p. 503.

Von Signoret ist die von Germar in seinen „Bemerkungen über einige Gattungen der *Cicadarien* (in Germar, Magazin der Entomologie 1821) auf p. 57 festgestellte Begrenzung der Gattung *Tettigonia* angenommen worden und als wesentlich hervorgehoben:

1. *Tibiae posticae angulatae, bifariam spinosae*, 2. *Clypeus oblongus tumidulus, frons tumida*, 3. *Ocelli in medio verticis inserti.*

Innerhalb dieser Grenzen ist namentlich die Kopfbildung ausserordentlich schwankend, indem der Scheitel vorn von flachbogiger Rundung sich bis zu einem stumpfen Horn emporheben und verschiedene Uebergangsformen annehmen kann. Diese Abweichungen haben manche Auctoren zur Aufstellung besonderer Gattungen veranlasst, die jedoch wegen der mannigfachen Zwischengebilde wieder aufgegeben worden sind. Die aufzuzählenden Arten sind nach diesen Gesichtspunkten geordnet, und die Ueberschriften werden darüber Auskunft ertheilen, daher genügen jetzt diese kurzen Andeutungen. Bemerkt sei hier nur noch, dass manche Arten, welche sich in der Ansicht von oben recht nahe zu stehen scheinen, wegen ihrer wesentlich verschiedenen Stirnbildung getrennt worden sind. Form und Oberflächenbeschaffenheit des Prothoraxrückens (*collare*)

sind gleichfalls wechselnd, doch die Ausdehnung nach der Breite immer vorherrschend.

Die letzte Bauchschuppe *hypopygium* Kol., *connexivum* Fib. *appendices* Sign. erscheint beim ♂ in Form zweier, an der Wurzel breiterer (dreieckiger) oder schmälerer (pfriemförmiger) Zipfel, ich werde sie kurzweg im Folgenden als Zipfel bezeichnen, beim ♀ als einfache Schuppe, welche infolge des sehr wechselnden Hinterrandes die verschiedensten Formen annehmen kann und für denjenigen, der über reichhaltiges Material gebietet, möglicherweise einen guten Anhalt für zweckmässige Gruppirung bilden könnte. Signoret hat nur bei vereinzelten Arten diese Verhältnisse zur Sprache gebracht. Legebohrer und die männlichen Genitalien werden vom scheidenartigen letzten Rückensegmente eingeschlossen, welches ich für beide Geschlechter der Kürze wegen als Scheide bezeichnen werde.

Die Flügeldecken sind parallelseitig oft sehr bunt gefärbt, aber auch sehr variabel bei manchen Arten, die Flügel gleichfalls von verschiedener Färbung und bei einer geringen Artenzahl mit einem grossen, scheibenförmigen Anhange am Innenrande in der Wurzelnähe versehen. Die Vorderschienen treten bei manchen mehr oder weniger auffällig erweitert auf, selbst die verhältnissmässig lange, sonst einfache Endborste der Fühler kann sich beim ♂ von *T. communis* (*Helochara* Fitch) nach vorn erweitern. Abgesehen von den angedeuteten und noch manchen anderen Unterschieden stellen sich in der Tracht die Tettigonien meist als walzige, zierliche Zirpen dar, deren grösste und grössere Arten durch ihre stark vorquellenden Augen auffallen. Ohne mich an Signoret's Anordnung zu halten, führe ich nach Massgabe des geringeren Materiales die Arten des zool. Museums, unter die folgenden Gesichtspunkte gruppirt, der Reihe nach vor; allerdings mit der Besorgniss, trotz aller angewandten Mühe in den neu benannten Arten einige Synonyma geschaffen zu haben.

Flügel mit scheibenförmigem Anhange (*Dilobopterus* Sign. olim).

1. *Tettigonia Klugi* Sign. 1853 p. 31 pl. 2 f. 5. — 1 ♀ aus Brasilien. Lg. 9 mm. Letzte Bauchschuppe am Hinterrande

zweimal schwach ausgebuchtet, so dass die Mitte stumpf wenig hervorsteht.

Flügel ohne Anhang, normal gebildet.

I. Kopf vorn ohne Längsgrube und gerundet, die Stirn in einer Weise blasig aufgetrieben, dass sie den Gipfelpunkt des Kopfes bildet und dass eine von diesem nach dem oberen Augenrande gedachte Gerade mehr oder weniger schief geneigt zur Körperaxe steht. Halsschild auf seiner Fläche uneben, vorn mit einem Quereindrucke oder zwei Punktgrübchen, in der Mitte mit je einem Seiteneindrucke. (*Proconia* Lep. & Serv.)

1. Stirn und Scheitel in der Seitenansicht eine Halbkugel darstellend. Halsschild viereckig, hinten durch einen flach einspringenden Bogen begrenzt. Flügeldecken dunkel mit lichter Spitze.

2. *Tettigonia obtusa* Fab. Sign. 1854. p. 488. pl. 17 f. 6. — 8 ♀, 4 ♂ c. var. aus Columbia. Lg. 12—15 mm. Letzte Bauchschuppe dreilappig, der Mittellappen kurz und schwach, manchmal einen geradlinigen Ausschnitt zwischen den Seitenlappen bildend. Zipfel ♂ pfriemförmig.

3. *T. orbona* Fab. Sign. 1854 p. 485 pl. 17 f. 3. ♀ aus Brasilien. Lg. 13 mm. Der gerundete Hinterrand der letzten Bauchschuppe hat in der Mitte einen kleinen Winkelausschnitt.

4. *T. costalis?* Fab. Sign. 1854 p. 359 pl. 12 f. 7. — ♀♂ aus Lagoa santa. Lg. 11 mm. Letzte Bauchschuppe stark gerundet, in der Mitte mit kurzer Spitze vorspringend; die Zipfel ♂ sind in der Scheide versteckt, also wenig bemerkbar.

5. *T. undata* Fab. Sign. 1854 p. 486 pl. 17 f. 5. — 6 ♀ 5 ♂ aus N.- und S.-Amerika. Lg. 12—13 mm. Letzte Bauchschuppe am Hinterrande stumpf und kurz vierzähnig, in der Mitte geradlinig ausgeschnitten und auf der Fläche gekielt. Zipfel ♂ mässig breit an der Wurzel, also dreieckig, etwa von halber Scheidenlänge.

2. Scheitel vorn mehr plattgedrückt: Halsschild sechseckig, die Hinterecken stark gerundet.

6. *T. personata* Sign. 1854 p. 364 pl. 12 f. 14. — ♂ ♀ aus Brasilien. Lg. 12 mm. Der schwarz gesäumte Hinterrand der letzten Bauchschuppe erscheint in weitem Bogen ausgerandet, in dessen Mitte ein Zähnchen vorsteht. Zipfel kurz und pfriemförmig.

II. Scheitel ohne Längsgrube, gerundet, die Stirn minder blasig aufgetrieben, so dass sie mit dem Scheitel zusammen oder dieser allein den Gipfelpunkt bildet und eine Gerade von diesem nach dem oberen Augenrande nicht nach unten gegen die Körperaxe geneigt ist; der Vorderrand von den Augen an bogig, nicht geradlinig verlaufend, so dass ein mehr oder weniger einspringender Winkel zwischen Auge und Scheitelrand entsteht, auch der Scheitel sich nie stumpfkantig gegen die Stirn absetzt.

A. Kopfschild nicht stumpfeckig (kegelförmig) heraustretend.

1. Flügeldecken einfarbig (bei den meisten hochroth), höchstens an der Spitze oder an den Säumen schwarz.

a. Scheitel und Halsschild ungezeichnet.

7. *Tettigonia albigena* Sign. 1853 p. 372 pl. 12 f. 13. — 2 ♂ aus Java. Lg. 11 mm. Der Scheitel zeigt 2 tiefe, runde Gruben, an deren Hinterrande die Punktaugen stehen. Das eine Exemplar ist über und über weiss bereift, welche Farbe wegen des schwarzen Untergrundes einen bläulichen Schein angenommen hat, und wie bei *T. obtusa* die Spuren je einer erhabenen, weissen Ausschwitzung am Aussenrande. Die Zipfel sind auffallend stark entwickelt, schmiegen sich der Scheide an und bedecken sie völlig von der Unterseite.

8. *T. impudica* Sign. 1853 p. 677. — 2 ♀ aus Siam. Lg. 11—12 mm. Das eine wesentlich dunkler im Colorit, als das andere. Stirn in der Mitte etwas plattgedrückt. Letzte Bauchschuppe in der Mitte kurz geradlinig ausgeschnitten, an den Seiten spitz dreieckig, mehr oder weniger zipfelig ausgezogen.

9. *T. crocipennis* Sign. 1853 p. 351—1 ♀, 2 ♂ aus Brasilien. Lg. 11 mm. Letzte Bauchschuppe in ziemlich tiefem Bogen in der Mitte ausgeschnitten, Seiten fast recht-

eckig endend. Zipfel lang und pfriemförmig, sich an die Scheide anschmiegend.

b. Scheitel und Halsschild gezeichnet.

10. *T. rufo-nigra m. Nigra nitida, genis, pedibus abdominisque apice testaceis, elytris, punctis verticis prothoracisque purpureis, alis nigricantibus.* 1 ♀. Lg. 8 mm, Brasilia.

In Habitus, Grösse und Färbung nahe bei *T. carminata* (No 24), aber durch die Bildung der letzten Bauchschuppe wesentlich verschieden; diese ist hier in der Mitte dreieckig vorgezogen und mit Längsfurche auf der Fläche versehen, an jeder Seite mit kurzem, stumpfen Zahne.

11. *T. coronata* Sign. 1853 p. 348 pl. 10 f. 6—1 ♀ 2 ♂ aus Brasilien. Lg. 10—11 mm. Letzte Bauchschuppe fast gestutzt, in der Mitte kaum ausgeschweift, an den Seiten bogig gerundet. Zipfel, den grössten Theil der Scheide deckende Dreiecke.

12. *T. ferruginea* Fab. Sign. 1853 p. 676 pl. 22. 5. 5 a.—2 ♀ 4 ♂ aus Java und Padang. Lg. 14 mm. Letzte Bauchschuppe durch sehr tiefen Einschnitt in der Mitte zwei langgestreckte, die Scheide fast deckende Lappen bildend, die an der Innenseite scharf gespitzt, an dem Aussenwinkel gerundet sind. Beim ♂ sind die Zipfel hakenförmig an je eine Seite gelegt und die Scheide mit unebener Oberfläche versehen.

13. *T. calva m. Lutea, vertice thoracisque noto nigris, excepta macula communi lutea, elytris purpureis, apice margineque laterali partim nigris* 1 ♂ Lg. 8,5 mm. Venezuela.

Diese Art steht der *T. dorsalis* Sign. nahe. Die schwarze Farbe des Scheitelrandes trifft den Vorderrand der Stirn mit, am Grunde des Scheitels bleibt ein nahezu dreieckiger, vorn kurz zweispitziger Fleck von der lichtgelben Grundfarbe übrig, dem sich ein vorn gestutzter, sonst elliptischer auf den Halskragen eng anschliesst. Zipfel lang pfriemförmig.

14. *T. geniculata* Sign. 1853 p. 351 pl. 10 f. 13. — 1 ♀ aus Brasilien. Lg. 8 mm. Die letzte Bauchschuppe bildet ein nach hinten etwas verschmälertes, an den Ecken gerundetes Viereck. Ein zweites ♀ mit zinnoberrothen

Flecken an Kopf und Halsschild scheint mir wegen sonstiger Uebereinstimmung als var. angesehen werden zu müssen.

2. Flügeldecken durch Längsflecke oder anders gefärbte Längsadern bunt, einige runde Flecke sind dabei nicht ausgeschlossen, nur dürfen sie nicht vorwalten.

15. *T. luteo-linea m. Brunneo-nigra, frontis macula oblonga, pronoti fascia postica, elytrorum marginibus, vena obliqua apiceque luteis; pedibus pro parte lutescentibus.* 2 ♂ Lg. 9 mm. Brasilia. Zipfel dreieckig, die halbe Scheidenlänge nicht erreichend.

16. *T. grandis* Walk. Sign. 1853 p. 365 pl. 12 f. 2. — 2 ♀ 2 ♂ aus Brasilien. Lg. 13 mm. Letzte Bauchschuppe in der Mitte ziemlich breit so ausgeschnitten, dass der Ausschnitt einen seichten Lappen nach aussen bildet und die in ihrem Verlaufe gleich breiten Seitenlappen an der Spitze von innen nach aussen schräg gestutzt erscheinen. Die Zipfel bilden ein in der Mitte gespaltenes, an den Seiten etwas ausgebauchtes Dreieck von reichlich halber Scheidenlänge, sind also ungewöhnlich gross.

17. *T. crucigera m. Nigra, albo-variegata, maculis duabus quadrangularibus fasciaque thoracis postica, antice tridentata flavis; pedibus nigrostriatis elytrisque miniatis, horum venis flavis; alis nigris.* 1 ♂ Lg. 13 mm. Brasilia.

Die gelben Flecke der Stirn und weissen des Kopfschildes sind ringsum von schwarzen Linien begrenzt, so dass im Gesicht eine dicke, schwarze Kreuzzeichnung (†) entsteht; auf dem Uebergange zum Scheitel gabelt sich dieselbe (V) und erreicht in ihren Schenkeln den Hinterrand des Kopfes, der hier 5 weisse Fleckchen zeigt, an welche sich deren 3 in einer Querreihe am sonst schwarzen Vorderrande des Halsschildes anschliessen; 3 stehen auch auf dem schwarzen Schildchen. Der Bauch ist in einer Mittelstrieme und an den Seiten schwarz, sonst weiss, ebenso die Brustseiten vorherrschend weiss mit verwischten, schwärzlichen Flecken gezeichnet. Die Zipfel stossen in der kleineren Wurzelhälfte geradlinig an einander und schrägen sich dann beiderseitig zu einer Spitze ab.

18. *T. Dallasi* Sign. 1853 p. 367 pl. 12 f. 5. — 1 ♂ aus

Brasilien. Lg. 10 mm. Die Zipfel bilden 2 sehr kurze Pfriemspitzchen.

19. *T. Spinolae* Sign. 1853 p. 365 pl. 12 f. 3. — 4 ♀ aus Brasilien. Lg. 12 mm. Letzte Bauchschuppe wie bei *geographica.*

20. *T. geographica* Sign. 1855 p. 780 pl. 23 f. 18. — 1 ♀ aus Brasilien. Lg. 10 mm. Abgesehen von zwei runden, gelbweissen, bräunlich eingefassten Flecken an der Wurzel jeder Flügeldecke, welche Signoret in seiner Beschreibung des Männchens nicht erwähnt, passen die sonstigen Merkmale auf das mir vorliegende Weibchen. Die letzte Bauchschuppe steht in der Mitte spiessförmig und auf der Fläche gekielt hervor und erreicht mindestens $^2/_3$ der Scheidenlänge, jederseits ist sie ausserdem rechtwinkelig geeckt.

21. *T. semiguttata* Sign. 1853 p. 367 pl. 12 f. 4. — 2 ♀ 2 ♂ aus Brasilien. Lg. 12 mm. Letzte Bauchschuppe wie bei den beiden vorhergehenden Arten; die Zipfel ragen kaum unter dem geraden Hinterrande des sechsten Ringes in Form zweier bewimperten Dreieckchen hervor.

22. *T. basimacula* Walk. Sign. 1853 p. 368. pl. 12 f. 6 — 2♀ aus Brasilien. Lg. 13 mm. Die letzte Bauchschuppe ist, so weit dieser etwas zusammengeschrumpfte und verbogene Theil es erkennen lässt, in der Mitte spitz ausgezogen.

23. *T. vernicosa* Lep. et Serv. Sign. 1853 p. 368 pl. 12 f. 7 — 1 ♂ aus Brasilien. Lg. 11 mm. Zipfel borstenförmig.

24. *T. carminata* Sign. 1853 p. 351 pl. 10 f. 12 (vergl. 1855 p. 834) Stål 1860 p. 40 No 18. — 1 ♀ aus Brasilien. Lg. 8 mm, eine var. mit langem, schwarzen Flecke auf der Scheibe der Flügeldecken, welcher in der hinteren Hälfte durch die schräg durchgehende schön scharlachrothe Grundfarbe getheilt wird, und mit einem gemeinsamen Dreiecksfleck der Naht hinter dem Schildchen; scheint var. c. Stål nahe zu stehen. Letzte Bauchschuppe am Hinterrande gerade, mit stark gerundeten Seitenecken.

3. Flügeldecken durch zahlreichere, lichte runde oder eckige Flecke, die theilweise bindenartig sein können, auf dunklerem Grunde bunt.

25. *T. humeralis* Sign. 1853 p. 369 pl. 12 f. 8. — 1 ♀

von Ouro preto (Brasilien?). Lg. 10 mm. Die gekielte letzte Bauchschuppe steht in der Mitte ihres Hinterrandes als kurzes Zähnchen vor, ist jederseits seicht ausgebuchtet und endet an den Seiten rechtwinkelig.

26. *T. mutabilis* Sign. 1853 p. 683 pl. 22 f. 10. — 3 ♀ 2 ♂ aus Brasilien. Lg. 12 mm. Letzte Bauchschuppe fast geradlinig endend, in der Mitte durch 2 seitliche Längskiele auf ihrer Fläche ein plattes Quadrat darstellend. Zipfel schmal dreieckig.

27. *T. albigutta* Walk. Sign. 1853 p. 339 pl. 9 f. 6. — 1 ♂ aus Brasilien. Lg. 11 mm. Zipfel säbelförmig gebogene Streifchen von halber Scheidenlänge.

28. *T. semifasciata* Germ. i. l. *Subtus lutea, supra cum capite — exceptis genis — coeruleo-nigra, vitta frontis, fascia verticis, fascia media pronoti, guttis ternis fasciisque binis elytrorum albis; alis, tibiis tarsisque anterioribus nigricantibus.* 4♀ 2♂. Lg. 8,5—9,5 mm. Brasilia. Diese Art passt auf kein der von Signoret und Stål beschriebenen, ich belasse ihr daher den Namen, welchen sie in der Sammlung führte. Sie steht in Färbung und Zeichnung der voraufgehenden Art sehr nahe, hat aber eine weisse Mittelstrieme auf der Stirn, eine weisse, vorn vor den Augen vorbeigehende Binde am Hinterrande des Scheitels; auf den Flügeldecken sind die drei vorderen Flecke kleiner und entschieden gerundeter, die beiden Flecke auf der hinteren Hälfte entschiedener bindenartig als dort. Die Flügeldecken haben einen violetten Metallglanz. Die letzte Bauchschuppe ist viereckig, am Hinterrande zweimal seicht ausgebuchtet; Zipfel pfriemförmig.

29. *T. sedecim-guttata* m. *Subtus testacea, supra cum capite — exceptis genis — nigra, vitta frontis, fascia verticis, fascia interrupta pronoti, guttis octenis elytrorum albis; alis, tibiis tarsisque anterioribus nigricantibus* 1 ♂. Lg. 10 mm. Brasilia.

Unterwärts von der vorigen Art nur durch den röthlicheren Schein der gelben Färbung und oben auf Halskragen und Flügeldecken durch die andere weisse Färbung in einer Weise unterscheiden, dass die Annahme einer blossen var. von voriger ausgeschlossen ist. Von weniger Belang ist die schmale Unterbrechung der Prothoraxbinde, wohl aber die Anordnung und Form der weissen Fleckchen

auf den Flügeldecken, 2 derselben stehen nebeneinander an der Wurzel, der aussenseitige klein, 2 mehr viereckige hinter letzterem im selben Abstande vom Aussenrande, diesen beiden gegenüber am Innenrande ein in sich gleich breiter, wenig schräg gestellter Längsfleck, hinter diesen Zeichungen folgen die beiden querbindenartigen Flecke, wie bei der vorigen Art und zwischen diesen am Aussenrande ein runder Fleck, der kleinste von allen. Zipfel pfriemförmig, kaum die halbe Länge der Scheide erreichend.

4. Flügeldecken mit nur zwei, bisweilen bindenartigen, hellen Flecken auf dem dunkleren Untergrunde. Scheitel und Halsschild gezeichnet.

30. *T. phoenicea* Sign. 1853 p. 353 pl. 10 f. 16. — 2 ♀ 1 ♂ aus Brasilien. Lg. 8 mm. Letzte Bauchschuppe mit Mittelkiel und feinem Ausschnitte des Hinterrandes; Zipfel pfriemförmig von reichlich halber Länge der Scheide.

31. *T. colorata* Grm. Sign. 1853 p. 353 pl. 11 f. 1. — 1 ♂ aus Brasilien. Lg. 8 mm. Zipfel in der Wurzelhälfte mehr breit, dann plötzlich pfriemspitzig, reichlich von halber Scheidenlänge. — Ein sehr unvollständiges ♀ aus Venezuela ist auf der Unterseite viel mehr roth gefärbt und die weissen Ziehungen auf der Oberseite, namentlich auf Scheitel und Thorax sind kleiner. Letzte Bauchschuppe viereckig, am Hinterrande ungemein seicht zweimal gebuchtet. Ich ziehe das Stück als var. hierher.

32. *T. maculicollis* Sign. 1855 p. 776 pl. 3 f. 12. — 3 ♀ 2 ♂ aus Columbia. Lg. 8—9 mm. Letzte Bauchschuppe gestutzt, in der Mitte gekielt; Zipfel pfriemförmig der Scheide angeschmiegt und von reichlich halber Länge derselben.

33. *T. leucomelas* Walk. Sign. 1853 p. 349 pl. 10 f. 7. — 4 ♀ aus Brasilien. Lg. 7 mm. Letzte Bauchschuppe in der Mitte dreieckig vorgezogen, an den Seiten geeckt.

34. *T. albo-punctulata* m. *Coccinea, supra undique albo-punctulata, verticis et prothoracis basi, scutelli apice, elytrorum macula anteriore, macula posteriore communi, margine externo basali albis; subtus femina alba, mas ventre coccineo albopicto.* ♂ ♀ Lg. 6 mm. Venezuela.

Die scharlachrothe Oberseite ist mit feinen, weissen

Pünktchen bestreut, die in der Diagnose angegebenen Stellen treten am lebhaftesten in dieser Farbe hervor, der hintere, gemeinsame Fleck der Flügeldecken ist aus mehreren Fleckchen zusammengesetzt und bindenartig. Die letzte Bauchschuppe ist dreizähnig, der Mittelzahn als abgestumpftes Dreieck verhältnissmässig stark vortretend und auf der Fläche schwach, der Länge nach gefurcht. Beim ♂ hat der rothe Bauch sehr schmale gelbliche Hinter- und Seitenränder der Segmente und je ein rundes Seitenfleckchen, Zipfel als kurze, unscheinbare Spitzchen auftretend.

5. Flügeldecken mit mindestens drei Querbinden; Scheitel und Halskragen gezeichnet.

35. *T. flavo-fasciata* m. *Brunneo-rubra, corporis capitisque lateribus, vertice, prothoracis margine antico flavomaculatis, scutelli apice, pedibus anterioribus, genubus tarsisque posticis, fasciis elytrorum purpureorum tribus flavis, horum apice flavo-hyalino; alis hyalinis.* 1 ♀. Lg. 11 mm. Brasilia.

In Färbung und Zeichnung der Flügeldecken wie bei *T. aestuans* Walk., von der sie sich durch die geringere Grösse und namentlich durch den Mangel jeder gelben Binde an Kopf und Thorax unterscheidet. Letzterer führt am Vorderrande hieroglyphenartige Zeichnungen aus Querlinien und Punkten zusammengesetzt, auf dem Scheitel steht in der Mittellinie folgende Zeichnung][, zwischen ihr und dem inneren Augenrande drei Punkte im Dreieck, von deren äusserstem sich noch eine gelbe Linie nach dem hinteren Augenrande zieht; vor jener Klammerzeichnung stehen zwei kurze Keilstriche und von der Stirn heraufkommend einige gelbe Querlinien, diese reichen an den Stirnseiten hinab bis zum Endrande der gelben Wangenwürzel, an welche sich nach hinten die gelben Flecke der Brustseiten anreihen. Das gelbe Schildchen verbindet die abgekürzten Binden an der Wurzel beider Flügeldecken zu einer einzigen, während die beiden anderen Binden ohne Unterbrechung von dem Aussenrand der einen zu der anderen Decke verlaufen, die hinterste an der Naht etwa zu einem rechten Winkel nach vorn gebrochen. Der Bauch ist ausgefressen, so dass die letzte Schuppe fehlt.

36. *T. episcopalis* Sign. 1853 p. 332 pl. 8 f. 12.—1 ♀ aus Brasilien. Lg. 11 mm. Letzte Bauchschuppe an den Seiten stark gerundet, in der Mitte seicht winkelig ausgeschnitten.

6. Flügeldecken durch zahlreiche Pünktchen oder unregelmässig verlaufende Linien fein gemustert.

37. *T. oculata* Sign. 1853 p. 344 pl. 9. f. 13.—2 ♂ aus Venezuela. Lg. 9 mm. Die Zipfel sind sehr kurze Pfriemspitzchen.

38. *T. fulva* m. *Dilute fulva, capite, prothorace, scutelloque flavo antice nigro-irroratis, elytris dilute rubris dense fulvomaculatis, apice hyalinis; alis fuscescentibus* 1 ♂. Lg. 9,5 mm. Brasilia.

Eine schwärzliche Längslinie des Kopfschildes gabelt sich, geht bis zum Scheitelrande und die Gabeläste entsenden nach beiden Seiten dichte Querlinien, Scheitel und Vorderrand des Halsschildes sind dicht netzartig schwarz gezeichnet. Die Flügeldecken haben eine licht kirschröthliche Grundfarbe und dichtgedrängte, unregelmässige Fleckchen von etwas dunklerem Braungelb als die Körperunterseite. Zipfel schmal lanzettförmig, von Scheidenlänge.

39. *T. hieroglyphica* m. *Dilute fulva subtus cum capite dilutior, frontis vittis tribus nigris, in clypeo conjunctis, vertice prothorace, scutello elytrisque — apice dilutioribus — reticulatim nigro-pictis; alis fuscescentibus.* 1 ♂. Lg. 9 mm. Brasilia.

Die Farbe scheint durch das Alter etwas verändert. Der Kopf ist schmutzig gelb. Vom schwarzen Rücken des Kopfschildes gehen drei schwarze Linien aus, welche am Hinterrande des Scheitels an je einen gelben, schwarzumsäumten, punktartigen Fleck stossen, ebenso enthält der Vorderrand des Halsschildes eine Querreihe schwarz umsäumter gelber Fleckchen, der übrige Theil nebst der Wurzel des Schildchens weitere Andeutungen von Netzzeichnung. Die reinere gelbe Schildchenspitze ist in ihrer Vorderhälfte mit einer schwarzen Längslinie gezeichnet. Die Flügeldecken sind mit Querlinien und zwischen denselben verlaufenden und gekürzten Längslinien hieroglyphenartig

gezeichnet. Tarsen und zum Theil die Schienen der mehr grauen Beine sind schwarz. Die Zipfel erreichen $^2/_3$ der Scheidenlänge und spitzen sich gleichmässig zu.

40. *T. contaminata* Fab. Sign. 1853 p. 341 pl. 9. f. 9. 1 ♂ 6 ♀ aus Brasilien, welche in der Sammlung den Namen *irritans* var. *pruinea* Grm. führen, ziehe ich auf die Angaben Signorets über Bildung der letzten Bauchschuppe und über die Veränderlichkeit der Art hierher. Die letzte Bauchschuppe ist in der Mitte tief bogig ausgeschnitten und die Seitenecken treten mehr oder weniger zugespitzt zipfelartig hervor. Beim ♂ decken die breiten Zipfel die Scheide fast vollständig an der Unterseite. Die vorliegenden Stücke sind unterwärts blass blutroth, oben pflaumenblau, an den Flügeldecken mit kettenartigen dunklen Zeichnungen und kurz vor der dunklen Spitze mit einem milchweissen Flecke versehen.

7. Flügeldecken lichtgelb, matt gezeichnet.

41. *T. auroguttata* Sign. 1853 p. 373 pl. 12 f. 16.—1 ♀ aus Brasilien. Lg. 12 mm. Letzte Bauchschuppe in der Mitte schwach ausgeschnitten. Scheitel von den Augen an geradlinig verlaufend, dann flach bogig.

B. Kopfschild stumpfkegelig aufgetrieben.

42. *T. purpurata* Hfmg. Grm. Sign. 1853 p. 325 pl. 8 f. 2. 1 ♀ aus Brasilien. Lg. 11 mm. Letzte Bauchschuppe dreizähnig, der Mittelzahn am längsten, aber nicht spiessförmig.

43. *T. resecta* Sign. 1853 p. 3.7 pl. 8 f. 5.—1 ♀ aus Columbia. Lg. 13 mm. Ich ziehe dieses Stück hierher, obgleich das Wurzelfeld der Flügeldecken nicht in ganzer Ausdehnung gelbweiss gefärbt ist. Letzte Bauchschuppe dreizähnig, der Mittelzahn spiessartig bis zur Mitte der Scheidenlänge heraustretend.

44. *T. lateritia* m. *Lateritia, pectore abdomineque bruneis flavo-marginatis maculatisque, elytrorum margine externo in parte basali flavo intus nigro limbato, pedibus posticis nigro-striatis setosisque; alis nigricantibus.* 1 ♀. Lg. 11 mm. Parana.

Nach dem gedrungenen Körperbaue nahe bei *T. latipennis* und *truncatipennis*. Kopf stumpf von einem Auge

zum andern quer eingedrückt. Halsschild hinten halbkreisförmig begrenzt, auf der Fläche grob und runzelig punktirt, vorn besonders uneben, verwischt gelblich und dunkel gitterartig gezeichnet. Flügeldecken grob punktirt, ihr Aussenrand bis über die Mitte einen gelben, nach innen fein schwarz eingefassten Streifen darstellend. Die Unterseite mit Ausschluss des ziegelrothen Kopfes und der ebenso gefärbten Beine ist gelb, die mittlere Brustpartie, eine Mittelstrieme auf dem Bauche und der Rücken des Hinterleibes sind braun. Letzte Bauchschuppe an den Seiten gerundet, in der Mitte schwach bogig ausgeschnitten und an den Enden des Bogens nach der Fläche hin kurz gekielt.

III. Scheitel ohne Längsgrube, mehr oder weniger dreieckig und gegen die gleichmässig gewölbte Stirn mehr oder weniger stumpfkantig abgesetzt.

1. Kopf stumpf dreieckig, Type *T. viridis;* von Abtheilung II. nicht scharf unterschieden; es gehören hierher die vorherrschend kleineren und bunten Arten, während dort durchschnittlich die grösseren untergebracht sind.

a. Flügeldecken mehr einfarbig, allenfalls an den Rändern oder aderartig anders gezeichnet, ihre Grundfarbe vorherrschend grün.

45. *Tettigonia fulvopunctata* Sign. 1854 p. 484 pl. 17 f. 2. —3 ♀ 1 ♂ aus Columbia. Von den weissen Zeichnungen, in kleinen Fleckchen und Linien bestehend, ist eine schmale Längslinie mitten durch die Scheitelspitze, bis zu den Nebenaugen reichend bei allen vier Stücken constant. Letzte Bauchschuppe in der Mitte kaum ausgerandet, an den Seiten rechteckig. Zipfel beim ♂ dreieckig, die halbe Scheidenlänge erreichend.

46. *T. cinctella* Grm. *Rubro-fusca, supra plus minusve albo-irrorata, linea laterali alba corpus cingente; elytrorum apice dilutiore, cellula costali rubra.* 4 ♂. Lg. 9 mm. Am. bor.

In der Oberansicht erinnert die Skulptur und Gestalt sehr an *T. obtusa*, nur ist der Scheitel spitzer und die Stirn viel weniger gewölbt. Eine weisse Linie geht mit Ausnahme der Scheide seitlich um den ganzen Körper herum und wird nur durch die Augen unterbrochen; bei einem

Stücke sind die Zellen der Flügeldecken fein weiss eingefasst. Zipfel fast von Länge der Scheide.

47. *T. Tucumana* m. *Fusca, capite pronotoque albo-irroratis, corpore usque ad oculos lateraliter albo-cincto* 1 ♀. Lg. 11 mm. Tucuman.

In Form und Skulptur der vorigen Art sehr nahe, die Flügeldecken aber einfarbig und weniger roth, an der Spitze kaum lichter, und kein weisser Saum um den Scheitel. Letzte Bauchschuppe gestutzt, in der Mitte scheinbar leicht bogig ausgeschnitten, indem sich vor dem Hinterrande eine kleine bogenförmige Auftreibung erhebt.

48. *T. viridis* aut. Letzte Bauchschuppe in der Mitte scharf ausgeschnitten, die Seitenlappen seicht ausgeschweift; Zipfel ♂ dreieckig, fast von Scheidenlänge.

49. *T. punctum* m. *Dilute aeruginosa, puncto verticis discoidali nigro, elytrorum venis obscurioribus; alis lacteis.* 1 ♀. Lg. 10 mm. Gaboon.

Die Flügeldecken sind mehr oder weniger weisslich bereift. Der Hinterand der letzten Bauchschuppe bildet einen jederseits seicht ausgebuchteten Bogen.

50. *T. ventralis* Sign. 1854 p. 21 pl. 2 f. 8. 1 ♀ 5 ♂ aus Columbia, von den Männchen eines aus Congonh. Letzte Bauchschuppe gleichmässig scharf zugespitzt und von halber Scheidenlänge, Zipfel ♂ bilden verhältnissmässig noch längere Pfriemspitzen.

51. *T. flavicauda* Germ. (in litt.?) *Flava, vittis 6 frontis, fasciis 4 verticis prothoracisque, pleuris, abdominis dorso nigris; elytris purpureis, costa apiceque flavis; alis purpurascentibus* 1 ♂. Lg. 5 mm. Brasilia.

Scheint der *T. herbida* Walk nahe zu stehen. Vom schwarzen Kopfschilde gehen jederseits eine schwarze Linie aus, die Aussengrenze der Wangen besäumend, deren vier zwischen ihnen die Stirn entlang bis zum Scheitelrande, wo sich die beiden inneren vereinigen, zwischen dieser Vereinigung und der nächsten jederseits steigt je eine Strieme bis zur Mitte der Stirn herab. Ueber Scheitel und Prothorax gehen in gleichen Abständen von einander vier schmale schwarze Binden, je 2 über jeden der genannten Theile. Die schwarzen Segmente des Hinterleibsrückens

haben ausserordentlich feine gelbe Hinterränder. Die pfriemförmigen Zipfel erreichen fast die Scheidenlänge.

52. *T. albolineata* m. *Viridis, vitta frontis, puncto apicali verticis signaturis verticis prothoracisque, scutelli apice, lineis elytrorum pedibusque albis.* 1 ♀. Lg. 5 mm. Mendoza.

Der Kopf in der Vorderansicht ist vorherrschend weiss, indem nur eine zarte Umsäumung der Wangen, die Mittellinie des Kopfschildes und Querstrichel jederseits der Stirn die sattgrüne Grundfarbe tragen, wodurch die zierlichsten Zeichnungen entstehen. Die weissen Zeichnungen des Scheitels lassen am Vorderrande desselben drei eckige, am Hinterrande eine Querreihe von 4, mehr runden, grünen Flecken übrig, das Halsschild zeigt vorn 4 weisse Fensterfleckchen und jederseits einige unregelmässige, die Hinterhälfte und die vordere Schildpartie unregelmässige weisse Pünktchen. Die Flügeldecken haben den Innenrand, die Adern des Cubitalfeldes (clavus), eine breitere Linie vor der Mittelpartie der Costa und ein Fleckchen wurzelwärts von dieser Linie weiss. Die vorherrschend weissen Beine sind grün gefleckt, bezüglich gestreift. Der Hinterrand der letzten Bauchschnppe bildet einen sehr stumpfen, der Geraden nahekommenden Winkel.

53. *T. nigro-lineata* m. *Dilute aquamarina, obscurius picta, puncto verticis vittaque abbreviata prothoracis nigris, elytrorum venis nigricantibus.* 1 ♀. Lg. 6,5 mm. Gaboon.

Auf dem (auf den Flügeldecken glasig-) meergrünen Grunde sind beide Seiten der Stirn durch dichte, dunkelgrüne Querlinien, eine lichte Mittelstrieme zwischen sich lassend, verdunkelt, auch die Seiten des Scheitels sind wenig dunkler, als dessen mit schwarzem Wische gezeichnete Mittelgegend. Auf dem Halsschilde erkennt man vier dunklere runde Fleckchen in ein Quadrat gestellt, zwischen ihnen einen schwarzen Längsstrich. Der Hinterrand der letzten Bauchschuppe bildet eine regelmässige Bogenlinie.

b. Flügeldecken durch ausgedehntere Längszeichnungen bunt.

54. *T. coeruleovittata* Sign. 1855 p. 835 Zeile 6 v. o., in der Monographie 1854 p. 21 pl. 2 f. 9 ist die Art mit dem wiederholt vorkommenden Namen *lineata* belegt. 1 ♀.

Lg. 7 mm aus Columbia. Letzte Bauchschuppe in der Mitte als kurzer Zahn heraustretend.

55. *T. quinquevittata* m. *Sulphurea, subtus dilutior, vitta latiori verticis prothoracisque, margine laterali prothoracis, scutello, abdomine supra, vittis 5 apiceque elytrorum nigris; alis infuscatis* 1 ♀. Lg. 6 mm. Columbia.

Von den drei schwarzen Striemen jeder Flügeldecke vereinigen sich die beiden äusseren an der Wurzel und erscheinen als Fortsetzung des schwarzen Halsschild-Seitenrandes, die dritte geht als gemeinschaftlich für beide Decken an der Naht lang und vereinigt sich vor der Spitze mit der Mittelstrieme. In der schwarzen Färbung der Spitze erscheint ein fast wasserhelles Querfleckchen und auch der Aussenrand ist mehr hyalin als gelb zu nennen. Die letzte Buchschuppe in der Mitte mit scharfer Spitze bis zur Scheidenmitte ausgezogen und jederseits seicht ausgebuchtet.

56. *T. sagata* Sign. 1854. p. 27. pl. 2. f. 15—2 ♀ 1 ♂ aus Brasilien. Letzte Bauchschuppe am Hinterrande dreizähnig, der Mittelzahn kürzer als die seitlichen, Zipfel ♂ pfriemförmig, kaum von halber Scheidenlänge.

57. *T. nigriventris* Sign. 1855. p. 784. pl. 24. f. 1—2 ♀ 1 ♂. Lg. 6 mm aus Brasilien. Letzte Bauchschuppe schwach zweibuchtig, fast gestutzt. Zipfel ♂ pfriemförmig und von etwa $^1/_3$ der Scheidenlänge.

c. Flügeldecken durch Flecke oder Querbinden bunt.

58. *T. quatuordecim-maculata* m. *Atra, frontis vitta media, verticis maculis sex, prothoracis duabus, elytrorum corvinorum ternis cinnabarinis; femoribus pro parte albescentibus* 2 ♀. Lg. 8 mm. Brasilia.

Auf dem schwarzen Scheitel stehen 4 Punkte in einer Bogenreihe zwischen den Augen, 2 kleinere neben einander an der äussersten stumpfen Spitze, von lebhaft zinnoberrother Farbe. Der Aussenrand der Wangen ist schmal weisslich. Zinnoberroth sind ferner eine Mittelbinde über das Halsschild, welche in der Mitte schmal unterbrochen ist, auf jeder der rabenschwarzen Flügeldecken 3 Flecke, der eine am Schildchen lang, ein langgezogener an der Naht, der dritte und kleinste zwischen beiden am Aussenrande. Die Flügel sind schwärzlich. Die letzte Bauch-

schuppe ist an den Seiten geeckt, in der Mitte als kurzes, scharfes Spitzchen hervortretend.

59. *T. cyanescens* Walk. Sign. 1854. p. 355. pl. 12. f. 5. — 1 ♀ 2 ♂. Lg. 9 mm aus Columbia. Letzte Bauchschuppe gerade abgestutzt, an den Seiten gerundet; Scheide mit schwarzer Mittelbinde. Zipfel ♂ kräftig, von halber Scheidenlänge. Signoret findet die Benennung nicht gerechtfertigt; an den 3 mir vorliegenden Exemplaren haben die Beine und beim ♀ namentlich auch der Bauch entschieden blauen Schimmer.

60. *T. frenata* m. *Cerea, nitida, verticis scutellique fascia prothoracis marginibus nigris, elytris cinnabarinis, apice dilutioribus, nigrolimbatis, fascia basali abbreviata nigra, fasciaque prae apicali abbreviata flava, in area nigra sita.* 2 ♀. Lg. 10 mm. Venezuela.

Die Stirn ist stark gewölbt, der Scheitel aber stumpf gespitzt und platt, so dass die Art nicht unter Abtheil. II. 1 passt. Der Körper ist bleich wachsgelb (lederfarben), in der Oberansicht erscheinen vorn 4 schmale schwarze Binden an ihm: eine feine Scheiteleinfassung, eine am Vorder-, eine am Hinterrande des Halsschildes, beide durch die schwarzen Seitenränder verbunden, und die vierte mitten durch das Schildchen. Die Unterseite ist einfarbig bis auf die fein schwarz eingefasste Spalte der Bohrerscheide; die letzte Bauchschuppe in der Mitte winkelig ausgeschnitten, an den Seiten stumpfeckig. Die Flügeldecken sind, abgesehen von der lichteren Membran an der Spitze, dreifarbig, in ihrer reichlichen Wurzelhälfte quer abgegrenzt zinnoberroth mit lebhaft gelber, sehr schmaler Einfassung, ausserhalb dieser Einfassung schmal schwarz, welche Farbe sich hinter der rothen fortsetzt und nach der Membran hin allmählich verblasst. In dem schwarzen Felde steht ein lebhaft gelber Querfleck, der den Innenrand nicht erreicht; an letzterem erweitert sich hinter dem Schildchen die bisher feine schwarze Einfassung zu einer gemeinsamen, die Aussenränder nicht erreichenden, schmalen Binde. Die Flügel sind röthlich.

61. *T. segmentalis* Sign. 1853. p. 345. pl. 10. f. 1. Die Kopfbildung wie bei voriger Art. Das einzige, mir vor-

liegende ♀ aus Brasilien weicht von Signoret's Beschreibung und Abbildung insofern ab, als in den Flügeldecken vor der durchsichtigen Spitze noch ein Schrägfleckchen von derselben gelben Farbe des Wurzelflecks steht. Die fast gestutzte letzte Bauchschuppe tritt, wie auch Signoret bemerkt, an jeder Seite in einem kurzen, scharfen Zähnchen hervor.

62. *T. diaphana* m. *Livida, vitta frontis, punctis duobus discoque verticis, maculis binis prothoracis scutellique fuscis, elytrorum aurantiacorum maculis tribus costalibus, summoque apice hyalinis, macula anteapicali fusca; pleuris pedibusque stramineis; alis hyalinis* 2 ♀. Lg. 12 mm. Java.

Die schlanke Cikade ist bleichgelb, an der Brustseite und an den Beinen fast weiss. An der Stirn steht eine kurze braune Strieme, darüber 2 dergleichen Pünktchen neben einander, der Scheitel trägt auf seiner Mitte bis zur Basis einen braunen, vorn in zwei scharfe Spitzchen auslaufenden Fleck, zwei dunkle Schatten stehen am Vorderrande des Halsschildes und auch das Schildchen ist stellenweise verdunkelt. Die durchscheinenden Flügeldecken und Flügel haben Metallglanz, jene am Aussenrande vom Wurzeldrittel ihrer Länge an je 3 von einander gleich weit entfernte, glashelle Flecke, welche fast bis in die Mitte der Fläche eindringen und von denen der mittelste einwärts tief ausgeschnitten ist. Vor der schmalen durchsichtigen Spitze steht ein dunkler, sich am Innenrande hinaufziehender Fleck. Letzte Bauchschuppe sehr durchscheinend, in der Mitte tief gespalten, der Spalt sanft bogig ausgeschnitten, vorn in breit lappige Rundung übergehend.

63. *T. Chevrolati* Sign. 1855. p. 778. pl. 23. f. 15—1 ♂ aus Columbia. Zipfel schmal, fast von Scheidenlänge.

64. *T. pulchella* Guér. Sign. 1853. p. 360. pl. 11. f. 11 bis — 1 ♀ aus Mexico. Letzte Bauchschuppe in der Mitte scharf gekielt mit etwas heraustretender Kielspitze, an den Seiten fast rechtwinkelig.

65. *T. sexguttata* F. Sign. 1853. p. 375. pl. 11 f. 7—1 ♂ aus Brasilien, Zipfel kaum halb so lang wie die Scheide. Ich kann 2 ♀, 1 ♂ aus Columbien, deren Rückenzeichnungen reiner weiss und etwas kleiner sind, nur als Lokalvarietät

dieser Art gelten lassen. Die letzte Bauchschuppe scheint mir vierzähnig zu sein, indem sie durch eine tiefe Mittelspalte in 2 geeckte Lappen zerfällt.

66. *T. flavofasciata* m. *Sulphurea, genis, vertice, prothorace, abdominis noto apiceque nigrofuscis, elytris obscure purpureis fasciis duabus communibus sulphureis maculisque duabus, ad costam sitis, hyalinis; alis nigricantibus* 1 ♀. Lg. 7 mm. Brasilia.

Die gelbe Farbe der Stirn tritt als feiner Saum noch auf den Scheitel über, die Flügeldecken haben hinter dem Schildchen eine gemeinsame breite, die Aussenränder nicht erreichende schwefelgelbe Binde, hinter der Mitte eine halb so breite ganz durchgehende und hinter ihr am Aussenrande zwei durchsichtige Flecke, von denen der erste der längste, der zweite der breitere ist. Die letzte gekielte Bauchschuppe endet dreizähnig, der Kiel tritt spiessförmig weit hervor.

2. Kopf spitzdreieckig, Scheitel und Stirn seitlich durch eine stumpfe Kante deutlich abgeschieden. (*Diedrocephala* Sign. olim.)

a. Flügeldecken durch helle Zeichnungen bunt.

67. *T. variegata* F. Sign. 1854. p. 723. pl. 21. f. 9. — 2 ♀ 1 ♂ aus Brasilien. Letzte Bauchschuppe gekielt, spitzwinkelig flach ausgeschnitten, an den Seiten gerundet. Zipfel dreieckig, die halbe Scheidenlänge nicht erreichend.

68. *T. parabolica* m. *Dilute flava, verticis margine antico, prothoracis laterali posticoque nigris, hujus disco cinnabarino-bimaculato; scutello et elytris cinnabarinis, horum vittis quaternis nigris (caesio-pruinosis); alis nigricantibus* 2 ♀ 2 ♂. Lg. 8,5 mm. Amer. bor.

Die ganze Unterseite ist blassgelb, mit grünlichem Scheine. Der spitz dreieckige, an der Seitenlinie etwas convexe Scheitel und die Halsschildseiten sind in gleicher Stärke schwarz eingefasst, der Hinterrand des letzteren und ein sich daran ansetzender, nach vorn gekürzter Mittelstreifen sind matt schwarz oder hechtblau angelaufen und in dieser 1 Zeichnung steht jederseits ein zinnoberrother Keilfleck, der jedoch verblichen sein kann. Die Flügeldecken erinnern in der Zeichnungsanlage an *T. coeroleo-*

vittata (no 54) und sind die beiden Farben zinnoberroth und schwarz, letztere bei wohlerhaltenen Stücken graublau bereift, in gleicher Ausdehnung vorhanden, so dass vom Innenrande angefangen blau roth, blau roth, blau roth als Längsstreifen wechseln; die beiden letzten rothen sind an beiden Enden mit einander verbunden, der erste und dritte blaue die kürzesten. Letzte Bauchschuppe als stumpfgespitzter Lappen nicht bis zur Scheidenmitte reichend; Zipfel pfriemförmig, die halbe Scheidenlänge überragend.

b. Flügeldecken grün, höchstens mit etwas anders gefärbten Adern.

69. *T. mollipes* Say, Sign. 1854. p. 726. pl. 21. f. 12. 13. — 3 ♀ aus Nord-Amer. Letzte Bauchschuppe fast gestutzt, in der Mitte in stumpfem Winkel kaum vorgezogen.

70. *T. angulifera* Walk. Sign. 1854. p. 727. pl. 21. f. 14. Signoret erklärt diese Art für eine var. der vorigen, von der sie sich doch wesentlich durch die kürzere Kopfform unterscheidet, dessen Scheitelseiten hier entschieden schwach convex verlaufen; auch sind die mir vorliegenden 3 Exemplare (2 ♀ 1 ♂ aus Carolina) kleiner, bis höchstens 6 mm lang, die gelbliche Färbung der Adern constanter als dort; überdies ist die letzte Bauchschuppe dreizähnig, der Mittelzahn stark vorgezogen, die Zipfel erreichen fast die Scheidenlänge. Die Art stak als *lineata* Grm. (wahrscheinlich i. l.) in der Sammlung.

71. *T. linea* m. *Dilute aeruginosa, linea verticis acutangulati longitudinali nigra, elytris virescenti-griseis* 1 ♀. Lg. 8 mm. Mendoza. Die Scheitelränder erstrecken sich geradlinig fast um die Länge dreier Augendurchmesser bis zum spitzen Gipfel des Kopfes, von welchem ein schwarzer Mittelstrich bis zur Scheitelbasis reicht; die Stirn hat bogenförmige zahlreiche Querfurchen jederseits, das Halsschild ist vorn stark bogig erweitert, am Hinterrande kaum ausgeschweift, auf der Fläche dicht punktirt. Letzte Bauchschuppe zweimal kurz und schwach ausgebuchtet.

IV. Scheitel mit Längsgrube an seiner Spitze (*Aulaciza* Am. e. Serv.).

a. Scheitel dreieckig, mit stumpfer Spitze.

72. *Tettigonia quadripunctata* Grm. Sign. 1855. p. 233.

pl. 12. f. 9. — 3 ♀ 2 ♂ aus Brasilien. Letzte Bauchschuppe tief bogig ausgeschnitten, so dass jede der Seitenecken scharf gespitzt hervortritt, ausserdem in der Mitte ein kurzer, stumpfer Zahn. Zipfel ♂ sich dem Scheidenrande anschmiegend und von dessen Länge.

73. *T. erythocephala* Grm. Sign. 1855. p. 234. pl. 12. f. 10. — 1 ♂ aus Brasilien. Zipfel wie bei der vorigen Art.

74. *T. sulcata* Sign. 1855. p. 58. pl. 6. f. 13. — 1 ♀ aus Columbia. Das Kopfschild springt stark geeckt hervor, wie bei *T. Laboulbeni*. Die letzte Bauchschuppe in der Mitte mit kurzem, spitzem Winkel einspringend, seitlich von da allmählich abgerundet.

75. *T. irrocata* Fab. Sign. 1855. pag. 59. pl. 6. f. 14. — 2 ♀ 1 ♂ aus Carolina. Letzte Bauchschuppe in der Mitte kaum sanft ausgeschweift, die Seitenecken sehr stark gerundet. Zipfel kleine Pfriemspitzchen.

76. *T. Laboulbeni* Sign. 1855. p. 52. pl. 6. f. 6. — 1 ♂ aus Brasilien. Zipfel von Scheidenlänge. Das vorliegende Stück hat auf den Flügeldecken hinten einen grösseren gelben, etwas dunkler umzogenen Fleck nahe beim Innenrande.

77. *T. conspersa* Walk. Sign. 1855. p. 226. pl. 12. f. 2 und *affinis* Sign. ebd. folgende Nummer, bei welcher Signoret bemerkt, dass sie wohl ♂ von *conspersa* sein dürfte. — 7 ♀ 2 ♂ aus Brasilien staken in der kögl. Sammlung unter dem Namen *coeca* Grm. c. varr. Von allen sind kaum zwei einander völlig gleich, so dass die Art ungemein veränderlich zu sein scheint, besonders in Färbung und Zeichnung der Flügeldecken. Beständig bei allen ist ein dicker, schwarzer Querfleck über dem etwas gewölbten Kopfschilde, welcher sich in der Mitte entweder stärker verdickt, oder eine breite Strieme bis zur Stirngrube entsendet, oder bis eben dahin eine feine W-Zeichnung bildet. Letzte Bauchschuppe tiefbogig ausgeschnitten, genau so wie bei *T. quadripunctata*.

78. *T. luciola* Sign. 1855. p. 239. pl. 12. f. 18. — 1 ♂. Lg. 12 mm aus Brasilien. Zipfel sehr kurz.

79. *T. adspersa* Fab. Sign. 1855. p. 767. pl. 23. f. 2. — 2 ♀ 2 ♂ von 18 mm Lg. und 3 Larven aus Brasilien. Letzte Bauchschuppe in der Mitte verkehrt trapezförmig

tief ausgeschnitten, die dadurch entstandenen Seitenlappen nahezu je ein gleichschenkliges, rechtwinkeliges Dreieck bildend. Die Zipfel ♂ treten abweichend von allen anderen als zwei halb elliptische, also vorn stumpfe Lappen auf, welche an der Wurzel von einer kurzen und schmalen Schuppe bedeckt werden.

80. *T. excavata* Lep. Sign. 1855. p. 518. pl. 21. f. 11 = *Ciccus pervirgatus* Am. & Serv. — 1 ♀ von 16,5 mm Lg. aus Brasilien. Letzte Bauchschuppe in der Mitte stumpf dreizähnig hervortretend, vom Aussenzahne schräg nach der Wurzel verlaufend.

81. *T. circulifera* m. *Lutea, clypeo cum frontis parte, vittis duabus frontis pedibusque partim obscurioribus, elytrorum fasciis 2 circuloque communi fuscis* 1 ♀. Lg. 8 mm Columbia.

Das wenig gut erhaltene Exemplar ist schmutzig gelb, an den vorderen Beinen und der unteren Gesichtshälfte mehr bräunlich gelb, auf dem etwas abgeplatteten und lichteren oberen Stirntheile stehen 2 bräunliche Längsstriche neben einander, auch auf dem Vordertheile des Halsschildes ist eine dunklere Bogenzeichnung angedeutet. Auf den Flügeldecken steht jederseits ein brauner Schrägstrich hinter der Schulter, eine quer durchgehende nach hinten schwach gebogene Binde hinter der Mitte, zwischen beiden eine Kreiszeichnung von gleicher Breite und Färbung, welche beiderseits durch einen Querstrich mit dem Aussenrande verbunden ist. Die letzte Bauchschuppe ist scharf gekielt, der Kiel als Spitze wenig vortretend und beiderseits neben dieser Spitze der Hinterrand schwach bogig ausgeschnitten.

b. Scheitel nicht dreieckig, vorn gerundet.

82. *T. quinque-punctata* m. *Lutea, puncto apicali verticis, punctis binis apicalibus prothoracis scutellique fuscis; elytris auratis, maculis irregularibus transversis obscurioribus; alis fuscescentibus.* 1 ♀. Lg. 9,5 mm. Columbia.

Der Scheitelpunkt ist auf der Stirnspitze deutlicher als auf dem Scheitel selbst, in der Augengrube erscheinen bei gewisser Richtung auch je ein verdunkeltes Pünktchen. Das ziemlich glänzende Halsschild hat vorn eine schwache Querfurche und 2 braune Fleckchen neben einander, ebenso

das Schildchen, wo sie am dunkelsten sind. Die metallisch glänzenden, gelben Flügeldecken sind in einer Weise verschwommen dunkel fleckenartig bandiert, dass im Costalfelde 4 mehr rundliche im Cubitalfelde 2 mehr langgestreckte Flecke der rein gelben Farbe übrig bleiben. Auch die bräunlichen Flügel haben Metallglanz. Letzte Bauchschuppe scharf gekielt, der Kiel als Spitze mässig vortretend, der Rand jederseits in seiner Mitte kurz und stumpf gezähnt.

83. *T. bidens* m. *Brunnea, genis pleurisque dilutioribus, vertice obtuso acute marginato, ante antennas dentato; elytris prope costam luteo-squamoso-vittatis; alis fuscis.* 1 ♀ ♂. Lg. 13 mm. Brasilia.

In der Kopfbildung sehr nahe bei *T. Laboulbeni*, vorn nur wesentlich stumpfer. Wenig tiefer als der scharfe Vorderrand steht ein breites Zähnchen, welches jenen in der Oberansicht noch breiter erscheinen lässt, ein solches kommt bei der eben genannten Art und nach den Abbildungen Signoret's auch bei *T. clypeata* und *T. columbina* vor. Die flachgedrückte, oben sogar schwach ausgehöhlte Stirn bildet mit dem konisch vortretenden Kopfschilde eine Fläche und ist an ihren Seiten querfurchig. Das runzelig punktirte Halsschild ist von den Seiten her stark eingedrückt und mit abreibbaren lichten (weisslichen oder gelblichen) Schuppen stellenweise besetzt. Der Hinterrand der letzten Bauchschuppe bildet einen stumpf endenden, an den Seiten mehr geradlinig verlaufenden Lappen; die Zipfel ♂ schmiegen sich an die Scheidenspalte an und erreichen fast deren Spitze. Die Farbe ist ein dunkles Braunroth, die Innenränder der Augen, die Wangen und die Brust seitlich und unten sind röthlich weiss, die Stirn am dunkelsten, fast schwarz. Ueber die Flügeldecken zieht innerhalb der zweiten Längsader eine ziemlich breite, beiderseits unbestimmt begrenzte Reihe, wie es scheint, abreibbarer Schuppen, die beim ♀ schmutzig weiss, beim ♂ gelb gefärbt sind. Diese Zeichnungsweise erinnert an die Flügeldecken mancher Arten der Rüsselkäfergattung *Heilipus*.

84. *T. sulcicollis* Grm. Sign. 1855. p. 56. pl. 6. f. 10. — 1 ♂. Lg. 14,5 mm aus Brasilien. Der Scheitel erscheint

breit trapezförmig mit nach innen gebogener Grundlinie. Ich würde das Stück für ein Weibchen gehalten haben, wenn nicht Signoret die letzte Bauchschuppe beider Geschlechter beschrieben und auf die abweichende Form beim Männchen aufmerksam gemacht hätte; sie bildet nämlich einen verkehrt trapezförmigen, am Ende sanft gerundeten Lappen, der fast die Scheidenlänge erreicht.

V. Kopf nicht längsfurchig und von anderer als der bisher dagewesenen Form.

a. Scheitel eine viereckige, etwas nach oben gebogene, vor den Augen mit einer Dornenspitze bewehrte, stark gerunzelte Auftreibung darstellend.

85. *Tettigonia diadema* Brm. Sign. 1854. p. 719. pl. 21. f. 4. — 1 ♀ aus Brasilien. Der Hinterrand der letzten Bauchschuppe ist dreimal ausgebuchtet, an den Seiten sehr schwach, in der Mitte halbkreisförmig.

b. Scheitel in eine mehr oder weniger scharfe, nach oben gebogene schnabelartige Spitze ausgezogen.

86. *T. albipennis* Fab. Sign. 1855. p. 526. — 2 ♀. Lg. 20 mm aus Brasilien. Die letzte Bauchschuppe ist zweimal kurz gebuchtet, so dass die stumpfe Mitte wenig hervortritt und die Seiten breit gerundet sind. Frische Stücke scheinen durchaus weiss bereift zu sein, überdies zeigen die beiden mir vorliegenden auf dem Schildchen drei kurze, schwarze Längsstriche, 2 an der Wurzel, einen an der Spitze, deren Signoret nicht gedenkt.

87. *T. brevis* Sign. 1855. p. 523 pl. 21. f. 14. — 2 ♀ aus Columbia von 15 mm Lg. Die beiden mir vorliegenden Weibchen stimmen in allen Stücken mit der Beschreibung von *brevis* überein, nur nicht in der Färbung der Flügeldecken. Dieselben sind nämlich röthlich braun und haben unregelmässig vertheilte, schmutzig gelbe Fleckchen, auch ist die polsterartige Spitze des Schildchens mehr gelb gefärbt. Der Hinterrand der letzten Bauchschuppe verschmälert sich nach der Mitte hin stumpfspitzig, ist aber an der Spitze selbst kurz abgestutzt.

Ueber Pflanzenreste aus den Knollensteinen von Meerane in Sachsen.

Von

Dr. H. Hofmann
in Leipzig.

Die Braunkohlenformation des nordwestlichen Sachsens wurde im Jahre 1878 von Herm. Credner[1]) wie folgt gegliedert und mit aussersächsischen Oligocän-Ablagerungen parallelisirt:

3. jüngere Braunkohlenstufe; weisse Sande und Kiese mit weissen Thonen und schwachen Braunkohlenflötzen.
2. mittlere Stufe;
   c) oberer Meeressand,
   b) Septarienthon,
   a) Stettiner Sand.
1. untere Braunkohlenstufe;
   b) Hauptbraunkohlenflötz.
   a) Kiese und Sande mit Knollensteinen.

Die zweite dieser 3 Hauptstufen repräsentirt das marine Mitteloligocän — und deshalb naturgemäss die dritte, mit den Meeressanden durch Uebergänge eng verknüpfte Stufe das Oberoligocän, — die unterste hingegen eine terrestre Facies des obersten Unteroligocäns. Diese Gliederung und ihre von Credner 1878 gegebene Charakteristik hat sich bei der Specialaufnahme des nordwestlichen

1) H. Credner, Zeitschr. der deutschen geolog. Gesellsch. 1878. S. 615.

Sachsens überall bestätigt (vergl. die Erläuterungen und Profile zu den Sektionen Leipzig, Lobstädt, Liebertwolkwitz, Zwenkau und Markranstädt der geolog. Specialkarte von Sachsen).

Während aber seitdem sowohl aus der oberen wie aus der unteren braunkohlenführenden Stufe identificirbare pflanzliche Reste gesammelt und beschrieben werden konnten, ist dies in Bezug auf die unterste unserer Oligocänablagerungen, die Stufe der Knollensteine, nicht der Fall gewesen. Auch aus dem westlichen Sachsen sind, bis auf die, im Jahre 1873 von H. Engelhardt beschriebene und der Mainzer Stufe zugetheilte Tertiärflora von Göhren, Pflanzenreste aus dem genannten Horizonte nicht bekannt geworden. Der von mir gemachte Fund einer kleinen Knollensteinflora dürfte deshalb einiges Interesse besitzen.

Die Sande, Kiese und Thone der Knollensteinstufe erstrecken sich mit übergreifender Lagerung von allen Oligocänablagerungen am weitesten nach Süden. Auch die Höhen und Plateaus der Gegend von Meerane werden von ihnen gekrönt, während sie in den später eingeschnittenen Thälern fehlen. Bereits 4 klm nördlich von Meerane lagert sich ein, nach Süden vorgeschobener Lappen des unteren oder Hauptbraunkohlenflötzes auf jene untersten Oligocängebilde auf.[1]) Durch diese Ueberlagerung sowie durch ihre Führung von Knollensteinen, endlich durch ihren Zusammenhang mit der äussersten Randzone des untersten sächsischen Oligocäns wird die geologische Stellung der Tertiär-Kiese und -Sande von Meerane ausser Zweifel gestellt.

Aus dem Braunkohlenquarzit (Knollenstein) einer Kiesgrube zwischen Köthel und Crotenlaide nordwestl. von Meerane stammen die unten beschriebenen Pflanzenabdrücke. Der Braunkohlenquarzit bildet hier entweder isolirte, centnerschwere Knollen oder Platten von etwa 1 □ Meter Ausdehnung. In den letzteren finden sich die für die Untersuchung brauchbaren Blätter. Die 5 — 10 ctm. dicken Platten setzen sich zusammen aus einer Schicht

1) Erläuterungen zur Sektion Meerane von Th. Siegert. S. 15 und 16.

weissen, feinkörnigen, sehr harten Sandsteins und einer zweiten, dünneren, eisenschüssigen Schicht, beide mit Abdrücken von Blättern und anderen pflanzlichen Resten. Die wenigen, in dem Sandstein enthaltenen Blätterabdrücke übertreffen diejenigen der braunen Schicht in Bezug auf ihre Erhaltung, sind aber wegen der schweren Spaltbarkeit des Materials selten bloss zu legen.

Die Blattreste aus dem Braunkohlenquarzit von Meerane besitzen grosse Uebereinstimmung mit der von Heer beschriebenen fossilen Flora von Skopau, die in gleicher Weise dem Unteroligocän angehört.[1])

Ich lasse jetzt die Beschreibung der 9 untersuchten Pflanzenarten folgen.

I. Lastraea Fischeri, Heer.? Taf. II. Fig. I.

vergl. Tertiärfl. d. Schweiz, von Heer; I. Bd. S. 34. Taf. 9, 3.

Das Fragment ist von Heers Abbildung nur unterschieden durch die Fiederung, welche bei unserem Exemplar sehr tief geht. Wegen der Zartheit des Mittelnerven dürfte das Bruchstück der Spitze eines Blattes angehört haben.

II. Frucht einer Conifere (Cephalotaxus?). Taf. II. Fig. II.

Die Frucht ist oval, zweiseitig zugespitzt und misst in ihrer längsten Ausdehnung etwa 25 mm. Sie zeigt ungemeine Aehnlichkeit mit den Früchten von Cephalotaxus. Da der vorliegenden Frucht leider die eine Spitze fehlt und bei ihr ausserdem die beiden längsverlaufenden Kiele weniger scharf hervortreten als bei Cephalotaxus, wird abgesehen von einer völligen Identificirung mit der genannten Conifere.

III. Bambusium Sachsi, Hfm. Taf. II. Fig. III.

Das Rohrfragment weist 3 starke Längsnerven auf, die in gleichen Abständen verlaufen und parallel mit diesen zahlreiche, zarte Zwischennerven. Erstere stehen etwa

---

1) Vergl. auch P. Friedrich, Abhandlungen z. geol. Specialkarte von Preussen. Bd. IV, Heft 3.

bis 0,8 mm15 mm, letztere 0,5 mm von einander ab. — Der dritte, in der Abbildung nicht wiedergegebene stärkere Längsnerv liegt auf der nur zum Theil erhaltenen und in die Skizze nicht aufnehmbaren Rückfläche des durch Druck elliptisch gestalteten Rohres. Das Rohr, mit dem zahlreiche, im Sandstein zerstreute kleine Fetzen von Rohrgrasblättern wahrscheinlich in genetischem Zusammenhang stehen, ist durch seine Nervatur von Arundo Göpperti, Phragmites oeningensis und Bambusium depertitum unterschieden.

IV. Sterculia labrusca, Ung. Taf. II. Fig. IV a. b.

vergl. Heer, Braunkohlenfl. v. Scopau, Bd. 15. Taf. 3 u. 4.
P. Friedrich, Tertiärfl. d. Prov. Sachsen, S. 235. Taf. 30, 1—6.

Das Blatt ist von grosser Häufigkeit. In einer Platte von noch nicht 1 □ Fuss fanden sich 3 der charakteristisch geformten, dreilappigen Blätter. Von einem vierten Blatte konnte von der Basis nur ein kleiner Theil, aber einer der drei, durch die Basisnerven angezeigten Lappen blosgelegt werden. Dieser Lappen läuft in eine scharfe Spitze aus; auch die beiden abgebildeten Fragmente dürften also spitzlappig gewesen sein. Sie weisen 3 starke Blattnerven auf, die gleich in der Endigung des Blattstieles auseinander treten, um in die Lappen des Blattes zu laufen. Seitennerven sind nicht vorhanden. Das eine Blatt lässt den Stiel auf etwa 20 mm, und wie es scheint, bis zu seinem Ende verfolgen; an dem anderen ist er nicht erhalten. In ihrer Form sind beide Blätter etwas verschieden. Die Basis des mit Stiel erhaltenen ist rechtwinkelig, von geraden Contouren eingeschlossen, die Basis des anderen Blattes ist spitz, die Contouren sind gekrümmt.

V. Laurus excellens, Watelet. Taf. II. Fig. V.

Syn.: Laurus Lalages, Heer.
vergl. Heer, Brklflora v. Scopau, S. 7. Taf. 7, 9—11.
P. Friedrich, Ttrfll. d. Provinz Sachsen, S. 29.

Der vorzügliche Abdruck zeigt auch die zartesten Nerven, wie es die Skizze an einer Stelle wiedergiebt. Das Blatt ist glattrandig, zugespitzt, die Basis verschmälert. Vom dünnen Stiele ist ein kurzes Stück erhalten. Der

Mittelnerv verläuft gerade, die Secundärnerven sind meist alternirend angeordnet, theilen das Blatt in gleich grosse Felder und laufen in einem Bogen bis zum Rande. Zarte, verkürzte Tertiärnerven laufen in die Hauptfelder und verzweigen sich gleich den Secundärnerven, so dass ein vielmaschiges Netzwerk entsteht.

VI. Laurus primigenia, Ung.? Taf. II. Fig. VI.

vergl. Heer, Brkfl. v. Scopau, S. 7. Taf. 6, 12 i. k.
P. Friedrich, Ttrfl. d. Prov. Sachsen, S. 123, Taf. 15, 3.

Unterscheidet sich von Laur. excell. durch eine geringere Verschmälerung der Basis, ist auch bedeutend kleiner. Nur die stärkeren der Secundär- und Tertiärnerven sind erhalten. Das Blatt stimmt völlig überein mit Friedrichs Abbildung einer zweifelhaften Laur. prim.

VII. Laurus belenensis, Wat. Taf. II. Fig. VII.

vergl. P. Friedrich, Ttrfl. der Prov. Sachsen. S. 122, Taf. 15, 6.

Das Blatt ist glattrandig, lang und schmal, die Basis verschmälert. Die Spitze fehlt. Die Secundärnerven sind wenig gebogen und laufen an ihrem Ende dem Blattrande beinahe parallel. Tertiärnerven kurz. — Dem Blatte sind die von Unger in dessen Tertiärflora von Sotzka gegebenen Abbildungen von Laur. prim. sehr ähnlich.

VIII. Chrysophyllum reticulosum, Rossm. Taf. II. Fig. VIII.

vergl. Heer, Brkfl. v. Thüringen und Sachsen. S. 19, Taf. 9, 12—16.

Das Blatt scheint dick, lederartig gewesen zu sein. Der Stiel ist ziemlich lang, dick. Der vorliegende Abdruck ist glattrandig, oval, an der Spitze abgerundet, die äusserste Spitze nicht erhalten. Von den starken, geraden Mittelnerven zweigen sich unter Winkeln von 60° jederseits 3 Secundärnerven ab; zwischen diesen finden sich noch Tertiärnerven.

IX. Fraxinus Schenki, Hfm. Taf. II. Fig. IX.

Blattrand gezähnt. Zarter Mittelnerv, auf dem die Secundärnerven beinahe senkrecht stehen. In der Nähe des Blattrandes theilen sich letztere in zwei Aeste, von denen einer nach dem nächsten Blattzahn läuft. Die Blattspitze ist zugeschärft, die Basis ziemlich breit. — Das Blatt steht

I.

II.

III.

IV[a]

IV[b]

V.

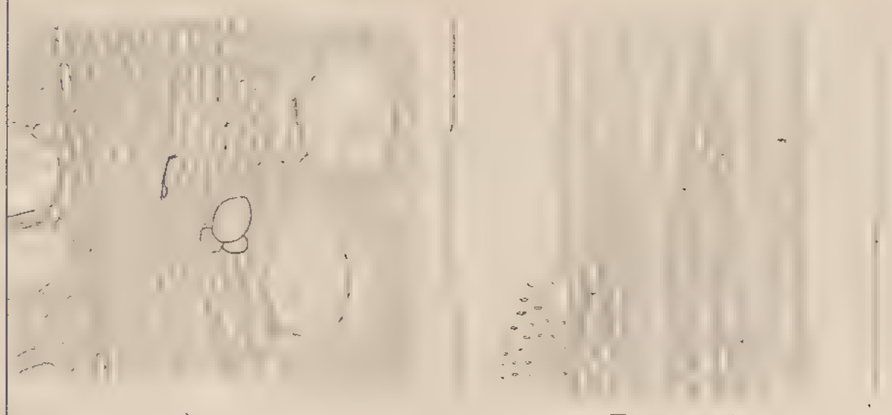
VI.

VII.

VIII.

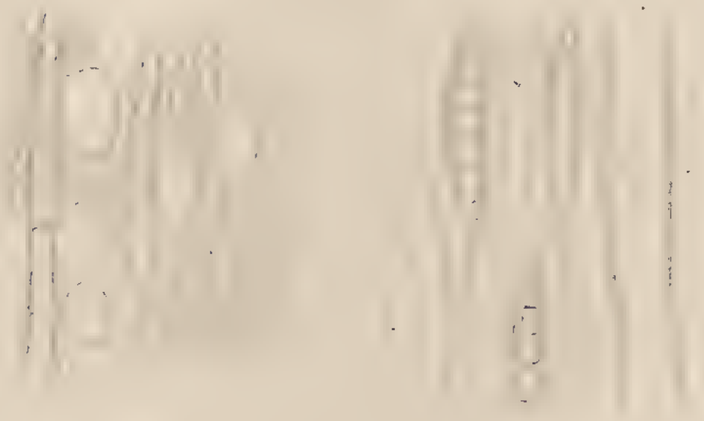
IX

1.



Quer Tangential.

2.



Quer Tangential

Fraxinus americana ausserordentlich nahe. Mit irgend einem der schon beschriebenen fossilen Blätter von Fraxinus, wie sie in Friedrichs Tertiärflora der Provinz Sachsen, S. 180 aufgezählt sind, ist das vorliegende Blatt nicht identisch.

Erklärung zu Tafel III

Fig. I: Lastraea Fischeri, Heer.?
Fig. II: Coniferenfrucht (Cephalotaxus?).
Fig. III: Bambusium Sachsi, Hfm.
Fig. IV, a u. b: Sterculia labrusca, Ung.
Fig. V: Laurus excellens, Watelet.
Fig. VI: Laurus primigenia, Ung.?
Fig. VII: Laurus belenensis, Watelet.
Fig. VIII: Chrysophyllum reticulosum, Rossm.
Fig. IX: Fraxinus Schenki, Hfm.

Ueber die Entstehung einer Rotation der Planeten.

Von

L. Zehnder

in Basel.

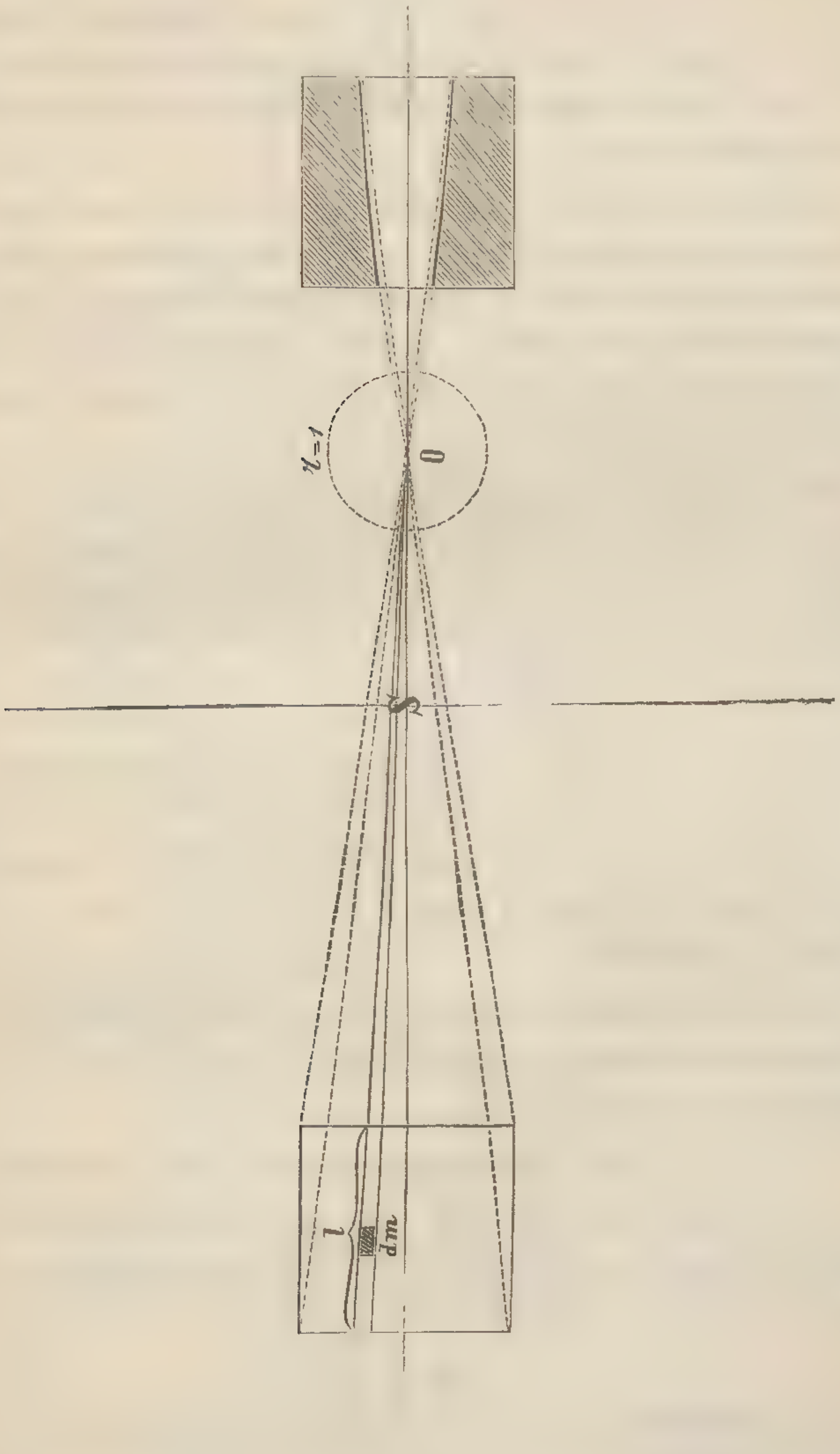
In seiner Nebular-Hypothese gab Laplace für die Entstehung der Planeten-Rotation eine Erklärung, welche schon von vielen Seiten angefochten worden ist. Er ging bei seinen Betrachtungen aus von flachen um die Sonne so rotirenden Ringen, dass für alle Theile derselben die Winkelgeschwindigkeit eine gleiche war. Für jedes Theilchen des Ringes musste also die lineare Geschwindigkeit proportional der Entfernung desselben von der Sonne sein. Es folgt daraus sofort, dass allen inneren Theilchen eine geringere, allen äusseren aber eine grössere lebendige Kraft innewohnen musste und wenn sich der Ring fortwährend gegen eine eigene mittlere Schwerlinie contrahirte, so ist leicht einzusehen, dass in diesem Falle unbedingt zwei aufeinander treffende Körper, der eine von innen, der andere von aussen kommend, in eine Rotation, im Sinne der Drehung des Ringes um die Sonne, versetzt werden mussten. Und wie alle einzelnen Theile des flaches Ringes, aus gleichen Gründen musste schliesslich der zu Stande kommende Planet im erwähnten Sinne eine eigene Rotation erhalten.

Die Annahme, jener flache Ring, der ursprünglich nur allein aus nebelartiger Materie bestand, habe in allen seinen Theilen eine gleiche Winkelgeschwindigkeit besessen, kann aber unter keinen Umständen eine stichhaltige sein. Wäre derselbe ein völlig zusammenhängendes festes Ganzes gewesen, ein einziger erstarrter fester Körper, dann allerdings wäre die Bedingung gleicher Winkelgeschwindigkeit erfüllt. Aus einem solchen erstarrten Ringe würde sich aber vermuthlich nie ein einziger Planet gebildet haben. Noch ganz anders sind die Verhältnisse, wenn der Ring nebelartig war, aus discreten Theilchen bestand, also in gasförmigem oder flüssigem Zustand sich befand, oder aus einer sehr grossen Zahl von einander getrennter fester Körper zusammen gesetzt war, ähnlich wie die Saturnringe.

Jedem im Bereich der Anziehungskraft der Sonne befindlichen Körper ist durch die Sonnenmasse seine Umlaufszeit um diese bestimmt, nach dem 3. Keppler'schen Gesetze der Umlaufszeiten. Und wenn wir in diesen Betrachtungen als genügend genau Kreisbahnen für sämmtliche einzelnen Theilchen des Nebelringes gelten lassen, so musste jedes Theilchen am Anfange der Ringbildung, als noch alle planetarischen Ringe zusammenhingen und eine grosse flache, bis zur Sonne reichende Scheibe bildeten, dem 3. Keppler'schen Gesetze Genüge leisten. Je näher sich also ein Theilchen dem Centralkörper, der Sonne, befand, um so kleiner musste seine Umlaufszeit, und um so grösser seine lineare Geschwindigkeit sein. Diesem Gesetze gehorchen alle um ein Attractionscentrum sich drehenden Weltkörper, grosse wie kleine; es ist unzweifelhaft das richtigste, dasselbe auf die Planet-Nebelringe anzuwenden, um so mehr, als auch bei dieser Hypothese nachgewiesen werden kann, dass eine Rotation der Planeten um eine eigene Axe, im Sinne der Drehung der Planeten um die Sonne, entstehen musste. Zu diesem Zwecke betrachten wir die wirksamen anziehenden Kräfte in folgendem System:

Um einen Centralkörper S rotire ein kreisförmiger flacher Nebelring in einer Kreisbahn, so dass alle einzelnen

Theilchen dem 3. Keppler'schen Gesetze genügen und ihrerseits ebenfalls Kreisbahnen beschreiben. In diesem Falle ent-



spricht der den Theilchen innewohnenden lebendigen Kraft in jedem Augenblicke eine der Attractionskraft des Centralkörpers genau gleiche Centrifugalkraft.

Die Temperatur des Nebelringes habe sich so weit erniedrigt, dass fast alle Materien den flüssigen oder festen Aggregatzustand angenommen haben. Der Ring bestehe also aus einer sehr grossen Zahl kleiner flüssiger oder fester Kugeln in relativ grossen Abständen von einander. Ein Bild dieser Art bietet ein Saturnring mit seinem Centralkörper, dem Saturn.

Befindet sich nun in der Ringebene, innerhalb des Ringes, ein kleinerer Körper O, welcher seinerseits in einer Kreisbahn, nach dem 3. Keppler'schen Gesetze, um den Centralkörper sich dreht, welche Veränderungen werden mit demselben vorgehen? Wird er seine Lage verändern müssen oder nicht?

Wir zeichnen einen Querschnitt des zu untersuchenden Ringes, verlegen den Coordinatenanfang in jenen kleinen Körper O und denken uns um diesen eine Kugeloberfläche mit dem Einheitsradius gelegt. Es ist die Anziehungskraft irgend eines Massentheilchens dm, in der Entfernung ϱ, auf den Körper in O mit der Masse = 1:
$dA = \frac{a.\,dm}{\varrho^2}$, wenn a den Coefficient der Attraction bedeutet.

Bezeichne ε die specifische Masse, F den Querschnitt des Theilchens senkrecht zum Radius, so ist: $dm = F.\,d\varrho.\,\varepsilon$ in Polarcoordinaten.

Sei f die Fläche, welche unsere, das Volumendifferential herausschneidende Kegelfläche auf der Einheits-Kugeloberfläche begrenzt, so ist:

$F = f.\,\varrho^2$, also die Anziehung: $a.\,f.\,d\varrho.\,\varepsilon = dA$.

Ueber die ganze Breite des Ringes integrirt ergiebt sich die gesammte Anziehung des herausgeschnittenen Kegelstückes von der Länge l:

$$A = a.\,f.\,l.\,\varepsilon.$$

Die Attractionskraft des Ringes auf den Körper ist — für constantes ε — nur allein abhängig von der Länge l, welche jede Gerade aus dem betrachteten Ringe herausschneidet, ein alt bekanntes Resultat, welches von sich aus klar ist, weil die Attractionskraft mit dem Quadrat der

Entfernung abnimmt, der von der Differential-Kegelfläche herausgeschnittene Querschnitt dagegen in ebenfalls quadratischem Verhältnisse zunimmt. Wenn also eine beliebige Gerade nach rückwärts aus dem betrachteten Ringe wiederum dieselbe Länge l herausschneidet, wie nach vorwärts, so heben sich die beiden, längs dieser Richtung wirkenden Attractionskräfte vollständig auf, üben in ihrer Gesammtheit auf den Körper O keinerlei Wirkung aus. Ohne weitere Rechnungen über die Gesammtanziehung des Ringes auf den Körper O auszuführen, sehen wir folgendes ein: Wenn wir aus unserem Ring durch zwei Kreiskegel mit der Spitze in O und mit einer der Ringaxe parallelen Axe einen neuen Ring herausschneiden, wie in der in übertriebenen Verhältnissen ausgeführten Zeichnung angedeutet ist, so dass eben jede durch O gehende Gerade auf beiden Seiten gleiche Längen aus dem Ringe herausschneidet, so muss die Gesammtattraction dieses Ringes auf jenen Körper in O verschwinden. Die Dicke eines solchen Ringes müsste für jede entsprechende Ringbreite dem von O ausgehenden Radius proportional sein. Unser betrachteter Ring hat dagegen überall eine constante Dicke. Es folgt ohne weiteres, dass der Gesammtring auf den Körper O eine resultirende Attraction ausübt, gleich und gleich gerichtet derjenigen, welche die in unserem betrachteten Ringe zu völliger Wirkungslosigkeit überschüssige, in der Zeichnung leicht schraffirte Masse hervorbringen müsste. Ist die Ringmasse ringsum gleichmässig vertheilt, so gruppiren sich alle Kraftwirkungen symmetrisch zu der Verbindungslinie des Centralkörpers S mit dem Körper in O, d. h. die Resultante der Ringwirkung auf den betrachteten Körper ist genau entgegengesetzt gerichtet der Attraction des Centralkörpers. Die absolute Grösse der Resultante hat an dieser Stelle für uns kein weiteres Interesse.

Noch viel einfacher sind die Verhältnisse für einen in gleicher Ebene aber ausserhalb des Ringes um den Centralkörper in einem Kreise rotirenden Körper. Auf diesen wirkt der gesammte Ring anziehend ein, wie der Centralkörper, in genau gleicher Richtung; dies ist aus den Elementen ohne weiteres ersichtlich.

Wenn wir als Ursprung des Planeten einen sehr ausgedehnten Nebelring annehmen, dessen Dimensionen so gross sind, dass die Attraction der einzelnen Theilchen des Ringes unter sich beinahe verschwindet, im Vergleiche zur Attraction des Centralkörpers, der Sonnne, so werden eben alle Theilchen ursprünglich dem 3. Keppler'schen Gesetze Genüge leisten. Wir erkennen aber, dass ein solcher Ring allmälich alles an sich zieht, d. h. sich fortwährend contrahirt.

Es ist nun für die folgenden Betrachtungen absolut nothwendig, sich diese Contraction nicht als eine fast plötzliche vorzustellen. Dieselbe wird im Gegentheil — für die der Sonne näher befindlichen Planeten wenigstens — nur sehr langsam erfolgen, weil die Attraction der in Betracht gezogenen kleinen Theilchen unter sich sehr klein ist gegenüber derjenigen der Sonne mit ihrer ungeheuren Masse auf sie, wie sich an jedem Zahlenbeispiel mit Leichtigkeit ausrechnen lässt. Dass eine Contraction nur ausserordentlich langsam und in grösster Regelmässigkeit vor sich geht, zeigt am besten unser Beispiel der Saturnringe, die sich seit vielleicht tausend Jahren noch nicht so viel contrahirt haben, dass man mit unbedingter Gewissheit es zu constatiren vermöchte.

Wir denken uns nun längs des ganzen Ringes eine Schichte — senkrecht zur Ebene, in welcher der Ring rotirt — für welche die Anziehungskräfte der Ringelemente nach innen und nach aussen sich genau das Gleichgewicht halten müssen, und nennen dieselbe die neutrale Schichte. Alle Ringelemente streben gegen diese neutrale Schichte hin, wenn auch noch so langsam.

Ein von innen gegen die neutrale Schichte sich bewegender Körper würde, nur unter dem Einflusse des Centralkörpers, in derselben angekommen, die dieser Schichte innewohnende Geschwindigkeit erlangt haben. Weil aber, wie oben erläutert, die Ringmasse in diesem Falle der Masse des Centralkörpers entgegenwirkt, und zwar um so stärker, je näher sich der betrachtete Körper bei dem Ringe befindet, so resultirt eine entsprechend geringere lineare

Geschwindigkeit des Körpers. Je weiter sich der letztere von seiner ursprünglichen Lage und vom Centralkörper entfernt, um so grösser wird die Differenz seiner Geschwindigkeit und derjenigen der ihm begegnenden Körper, welche von Anfang an in grösseren Kreisen rotirten. Wenn also solche Körper, die einen von innen, die anderen von aussen kommend, einander anziehen, ihre Kreisbahnen immer mehr einer gleichen Endbahn sich nähern, bis sie sich schliesslich berühren, so hat stets der von aussen kommende Körper eine grössere Geschwindigkeit, bei gleicher Masse auch eine grössere lebendige Kraft, als der innere. Dieser wird also beim Zusammenstoss relativ rückwärts, jener vorwärts sich bewegen, d. h. es entsteht eine Rotation des durch Vereinigung beider gebildeten neuen Körpers, in Richtung der Drehung des Ringes um den Centralkörper. Diese gleiche Rotation tritt schon ein von Anfang an, bei jedem Zusammenstosse zweier Elemente des Ringes, so dass alle kleinen Körper, aus welchen der Ring zusammengesetzt ist, bereits in Richtung der Drehung des Ringes um ihre eigenen Axen rotiren und also eine Rotationsarbeit repräsentiren, welche nur durch im entgegengesetzten Sinne drehende Kräftepaare, von gleicher Intensität, aufgehoben werden könnte.

Es ist wesentlich, nur eine ganz allmähliche Contraction des Ringes im Auge zu behalten, weil bei solcher allein die Körper nächst benachbarter Schichten so zusammenstossen, dass im Momente des Stosses der von aussen kommende Körper ausserhalb, der innere innerhalb sich bewegt. Die Masse des Ringes ist annähernd homogen angenommen worden. Auf alle gleich liegenden Ring-Theile wirken gleiche und in gleicher Weise gegen das Centrum gerichtete Kräfte ein; es muss also die Zusammenziehung schichtenweise eine sehr gleichmässige sein. Nimmt man ganz ungleiche Anziehungen und Bewegungen an, so wird nicht nur jede Berechnung, sondern auch sogar jede Betrachtung über regelmässige Erscheinungen und Folgen illusorisch.

Es streben alle Elemente gegen die neutrale Schichte hin. Das Endresultat dieser Bestrebungen muss eine ein-

zige Schwerlinie, in jener neutralen Schichte, sein, nur aus grösseren Kugeln bestehend, welche sämmtlich in gleicher oben abgeleiteter Richtung um eine eigene Axe rotiren. Weil diese ganze Kugelkette in der neutralen Schichte sich bildete, so wird dieselbe auf jede einzelne ihr angehörende Kugel weder nach innen noch nach aussen verschiebend einwirken, der Ring sich also weder erweitern, noch verengern. Dagegen sind in der Richtung der Bahn eine der Kugelzahl entsprechende Reihe von Anziehungskräften wirksam, welche die Kette an ihrer schwächsten Stelle, d. h. da, wo zufällig die geringste Masse vorhanden ist, nach und nach theilen.

Wenn Kugel an Kugel, alle mehr oder weniger gleich gross und in gleichen Abständen hinter einander, ihre gemeinsame Bahn beschreiben, so wirken auf jede einzelne Kugel ihre beiden Nachbarn links und rechts entgegengesetzt ein, sich gegenseitig nahezu das Gleichgewicht haltend. Wenn aber einmal an der schwächsten Stelle des Ringes eine Lücke entstanden ist, so wird dort die letzte Kugel — in der Richtung der fortschreitenden Bewegung — nur noch von der direct vor ihr kreisenden kräftig angezogen. Diese hat ihre zwei gleichwirkenden Nachbarn, links und rechts, wird also in ihrer Geschwindigkeit und Bewegungsrichtung unmerklich geändert. Dagegen wird die Geschwindigkeit jener, d. h. der sich hinter ihr herwälzenden letzten Kugel der Reihe fortwährend beschleunigt; der grösseren Geschwindigkeit entsprechend entfernt sie sich langsam etwas mehr vom Centralkörper, geht in Bahnen mit grösserem, wenn auch nur sehr wenig abweichendem Radius über, weil die Anziehungskräfte der Kugeln unter sich im Vergleich zu derjenigen des Centralkörpers immer noch ausserordentlich klein angenommen werden müssen. Schliesslich holt die hinterste Kugel die nächst vordere ganz ein, trifft sie in excentrischem Stosse, weil sie auf einer Kreisbahn mit etwas grösserem Radius fortschreitet, hat auch eine grössere Geschwindigkeit und relativ grössere lebendige Kraft als jene, so dass bei diesem Zusammenstoss, wie früher, unfehlbar eine Rotationsverstärkung im bisherigen Sinne resultiren muss.

Ganz ähnlich sind die Vorgänge auf der anderen Seite der Lücke. Die Geschwindigkeit der vordersten Kugel wird durch die Anziehung der zweitvordersten langsam verringert. Dementsprechend geht die erstere spiralförmig, aber sehr allmählich zu Kreisbahnen mit etwas geringerem Radius über, bis sie von der ihr folgenden eingeholt wird. Der Zusammenstoss der beiden bewirkt eine Rotationsvermehrung im gleichen Sinne, gemäss den bisherigen Erläuterungen.

In solcher Weise rollen sich die beiden Enden der Kugelkette fortwährend mehr und mehr auf, wenn wir diesen Vergleich anwenden dürfen, bis zuletzt ein einziger Planet, mit einer Rotation im Sinne seiner Drehung um den Centralkörper, entstanden ist.

Dass durch äussere zufällig wirkende sehr grosse Kräfte diese regelmässig fortschreitende Planetenbildung gehemmt und sogar vereitelt werden konnte, wie es wohl bei den Planetoiden der Fall war, ist einleuchtend. Vermuthlich verdanken die Planetoiden ihren Ursprung einer sehr grossen Zahl von Ringen, welche sich, in Folge äusserer Einflüsse, durch Theilung eines einzigen grösseren Ringes gebildet haben.

Wie der Saturn mit seinen Ringen das Bild für das System veranschaulicht, von welchem wir unsere Betrachtungen weiterführten, ebenso wird man mit der Zeit aus den wirklichen Veränderungen der Saturnringe die Richtigkeit der auseinander gesetzten Vorgänge erkennen, wenn auch viele Tausende von Jahren bis zur Entstehung von Satelliten, welche den jetzigen Ringen entsprechen, vergehen mögen.

Betrachten wir die einzelnen Stosswirkungen bei der Umbildung der Nebelringe in Planeten nochmals von anderen Gesichtspunkten aus, so finden wir, dass durch sämmtliche Stösse ausser der Rotation noch eine intensive Wärme erzeugt wird und dass auch im Momente des Stosses eine Ablenkung der Richtung der bewegten Körper eintreten muss. Die Wärmeentwickelung ist eine sehr bedeutende, wie anderwärts schon vielfach mit Zahlen nachgewiesen worden ist. Wir können also gar nicht fehlen, wenn wir annehmen, der allmählich sich bildende Planet bestehe aus

einer rotirenden flüssigen Kugel, umgeben von einer umfangreichen ebenfalls rotirenden glühenden Atmosphäre, welche beim Erkalten und daraus folgenden Auftreten von luftverdünnten Räumen mehr und mehr sich in eine flache Scheibe zusammenzieht, hierauf Ringe bildet, woraus die Satelliten sich in genau derselben Weise wie die Planeten bilden, und ebensowohl eine Rotation erhalten. Wie man sich die fehlende Rotation unserer und auch anderer Monde erklären kann, steht im Januarheft der Zeitschrift für Naturwissenschaften (vom selben Verfasser) geschrieben.

Es ist die grösste Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass die von uns betrachteten Nebelringe, wegen ihrer homogenen Beschaffenheit, sich ursprünglich so zu sagen völlig genau in Kreisen um den Centralkörper drehten. Je mehr sich aber die Massen concentrirten, je geringer die Anzahl der in der ursprünglichen Ringbahn kreisenden Körper war, um so entschiedener wurden beim Zusammenstossen zweier Körper die Richtungsänderungen und leicht begreift sich, dass auf solche Weise, durch seitliche Stösse, der endlich entstandene Planet eine etwas veränderte Richtung erhielt und sich in Folge dessen in einer Ellipse und in einer von der ursprünglichen Rotationsebene etwas abweichenden Ebene zu drehen gezwungen wurde.

Bei den grössten Ringen, aus welchen die Planeten Uranus und Neptun entstanden sind, ist es leicht begreiflich, dass — bei der ausserordentlich grossen Umlaufszeit — die nur aus Einzel-Kugeln bestehende Schwerlinie an verschiedenen schwächeren Stellen sich trennte, Lücken bildete und dass anfänglich mehrere Planeten anstatt eines einzigen entstanden sind. Durch die seitlichen Stösse mussten ihre Revolutionsebenen, wenn auch nur um ein geringes, doch von einander abweichen und wenn schliesslich, nach sehr vielen Umläufen, zwei jener Planeten, mit annähernd derselben Umlaufszeit, auf einander gestossen sind, so musste sicherlich durch diesen Stoss eine Rotation um eine zu den Revolutionsebenen sehr stark geneigte Axe eintreten, entsprechend der Lage jener beiden Ebenen im Momente des Stosses. Die Anomalien der äussersten Pla-

neten Uranus und Neptun finden wohl darin ihre thatsächliche Begründung.

Bei der Bildung der Planeten musste eine Rotation derselben um eine eigene Axe, im Sinne der Revolution um die Sonne, entstehen, wie gezeigt wurde, auch wenn sich alle Partikelchen des ursprünglichen Nebelringes dem 3. Keppler'schen Gesetze entsprechend, also nach denkbar ungünstigsten Verhältnissen bewegt hätten. Es ist nun zu beachten, dass die auf jedes Theilchen wirkende Attractionskraft nirgends blos den Massen des Centralkörpers und des betreffenden Theilchens allein proportional ist. Im Gegentheil wird, so lange eine wirkliche Nebelmasse vorhanden ist, die beschleunigende, gegen das Centrum gerichtete Kraft verhältnissmässig etwas grösser, je weiter das Theilchen von demselben entfernt ist, weil die ganze, innerhalb des Theilchens rotirende Masse im Sinne der Anziehung des Centralkörpers mitwirkt: Die Resultante der Attractionskräfte auf jedes Theilchen der Nebelmassen nimmt nicht genau proportional dem Quadrate der Entfernung vom Centrum ab, sondern etwas langsamer. In Folge dessen ist auch die Geschwindigkeitsdifferenz der inneren und äusseren Theilchen eines Nebelringes stets etwas geringer, als wir angenommen, und kann unter Umständen sogar verschwinden. In keinem Falle aber werden wir soweit gelangen, die gewagte Hypothese ohne weiteres acceptiren zu können, dass schon von Anfang an die Geschwindigkeit der äusseren Theilchen eine grössere als die der inneren gewesen sei, wie Laplace und nach ihm viele Andere ihren Betrachtungen zu Grunde gelegt haben, Ansichten, die recht geeignet sind, Stoff zu unendlichen Angriffen von mathematischer und mechanischer Seite zu geben.

Ueber eine geschlechtsreife Form der als Tarsonemus beschriebenen Thiere.

Von

Johannes Flemming.

(Hierzu Tafel II.)

Im 42. Bande des Arch. f. Naturg. beschreibt Kramer zwei Milben, für die er ein neues Genus Dentroptus aufstellt; die eine lebt nach ihm in Gallen von Prunus Padus — D. Kirchneri — die andere auf dem Kothe von Speckkäferlarven — D. Robini.

Diesen Thieren nun scheint ein sehr wechselndes Schicksal beschieden zu sein.

Anfangs hielt Kramer die Individuen der ersten Arten für die geschlechtsreifen Thiere von Phytoptuslarven, und zwar wurde er zu dieser Annahme verleitet durch ihr gemeinsames Vorkommen in den erwähnten Gallen auf der Traubenahle. Nach Veröffentlichung einer Arbeit von Landois über Phytoptus kam er von dieser Meinung zurück und brachte sie jetzt in einem neuen Genus unter.

Etwas früher als Kramer beschrieben Canestrini und Fanzago in den Atti della Società veneto-trentina di scienze naturali (Nuovi acari italiani; pag. 110 und 141) ähnliche Thiere, die mit denen Kramers offenbar nahe verwandt sind, unter dem Gattungsnamen Tarsonemus. Unter diesem Namen finden sie sich auch in einer späteren Arbeit der genannten Autoren in den Atti del reale istituto veneto di scienze, Attere ed arti. (Intorno agli acari italiani; Seite 195) als Tarsonemus floriculus u. T. minusculus ohne nähere Angabe über Lebensweise und Vorkommen aufgeführt. Canestrini scheint hier noch nicht zu der Ueberzeugung gelangt zu sein, dass die von Kramer und ihm selbst be-

schriebenen Thiere einem Geschlechte angehören; gekannt hat er aber die Arbeit Kramers, sie wird wenigstens in der Einleitung zu seiner Abhandlung bei Angabe der Litteratur ausdrücklich erwähnt (Seite 75). Kramer aber erkennt in seinem Aufsatze „Grundzüge zur Systematik der Milben“ Archiv f. Naturg. 43. B. 1877 die Priorität der italienischen Forscher an, sodass nun auch seine Arten unter der Gattung Tarsonemus C. et F. figuriren.

Als Hauptcharakteristica der Gattung werden von Kramer sowohl als auch von Canestrini die Segmentirung des Rückenschildes und die rudimentäre Ausbildung des 4. Beinpaares hervorgehoben. Aber gerade diese Merkmale müssen Jeden, der sich etwas mit den Milben und ihrer Lebensweise beschäftigt hat, verdächtig erscheinen. Gar viele Milben besitzen nämlich in der Jugend als Larven und Nymphen segmentirte Rücken- und Bauchpanzer und auch das vierte Beinpaar hat nicht selten eine von den vorderen abweichende Form — bald ist es rudimentär, bald zu eigenthümlichen Klammerorganen umgestaltet — Bildungen, die bei dem ausgebildeten Thiere verloren gehen. So wissen wir, um nur ein Beispiel anzuführen, von Méguin, dass selbst die Furche, die den Rückenschild der Gamasiden in zwei Theile zerlegt und die von Kramer wesentlich zur Systematisirung dieser Gruppe benutzt wurde, bei einigen Arten nur den Nymphen, nicht aber den geschlechtsreifen Thieren eigenthümlich ist.

Die Vermuthung nun, dass man es bei den als Tarsonemus beschriebenen Thieren wohl nur mit Jugendstadien zu thun habe, hat eine Bestätigung gefunden.

Vorigen Winter erhielt Herr Geheimrath Prof. Dr. Leuckart von Herrn Dr. S ....., aus Klausenburg eine Anzahl Milben zugesandt, mit der Bitte um Aufklärung über die systematische Stellung derselben. Wie Herr Dr. S ..... in dem begleitenden Briefe mittheilte, war er auf sie unter besonderen Umständen aufmerksam geworden: Eine Anzahl Arbeiter, die mit dem Verladen von aus Russland importirtem Getreide beschäftigt gewesen waren, bekam plötzlich einen krätzartigen Ausschlag, als dessen Ursache sich bei näherer Untersuchung die fraglichen Milben

herausstellten. Herr Geheimrath Prof. Dr. Leuckart war nun so freundlich, mir einen Theil des übersandten Materials zur Untersuchung zu überlassen. Es zeigte sich, dass dasselbe zu fast gleichen Theilen aus Mehlstaub, Spelzen und verschiedenen anderen Pflanzentheilchen einerseits, und den Milben, ihren abgestossenen Häuten und Excrementen anderseits bestand. Dazwischen fanden sich noch einige Tyroglyphas und in grösserer Anzahl Schmetterlingsschuppen, ein Umstand der sich vielleicht mit der Lebensweise der Thiere in Verbindung bringen liesse. Die Milben sind äusserst klein, liessen sich aber trotzdem gut aus dem Mehlstaub isoliren, indem man selbigen in schwachen Alkohol brachte: während die Pflanzentheile bald zu Boden sanken, hielten sich die eingetrockneten Thiere auf der Oberfläche und konnten mit Hülfe eines Pinsels leicht aufgenommen werden. Obwohl sie in ausserordentlicher Menge vorhanden waren, wollten sich keine Jugendstadien finden, und erst ziemlich spät, als ich die Hoffnung schon aufgegeben hatte, traf ich auf eine Nymphe. Dieselbe ist der von Kramer abgebildeten, von ihm als Weibchen angesehenen Form, mit dem zweigliedrigen, in Borsten endenden letzten Beinpaare, sehr ähnlich, nur hat sie viel breitere Gestalt. Von der Zugehörigkeit der ausgebildeten Thiere zu den Arten Kramers und Canestrinis glaubte ich indess schon vor diesem Funde überzeugt zu sein. Denn eine Segmentirung des Rückenschildes, wenn sie auch nicht so ausgeprägt und in die Augen fallend ist, als bei der Nymphe, ist auch bei ihnen vorhanden, und dann weist auch der Besitz eines Tracheensystems, die Lage der Oeffnungen derselben an den Seiten des Kopfsegmentes, sowie die Kölbchen zwischen den beiden vorderen Beinpaaren darauf hin. Identisch aber scheint die Nymphe, und diese kann ja bei der Vergleichung nur in Betracht kommen, mit keiner der beschriebenen Formen zu sein; ich benenne daher nach der starken Kralle am ersten Beinpaare der ausgebildeten Thiere dieselben als Tarsonemus uncinatas nov. sp. ausgebildetes Thier. — Der Körper ist von flacher, länglicher Gestalt; er erreicht seine grösste Breite, die ungefähr $^3/_8$ der Gesammtlänge beträgt, vor dem dritten Bein-

paare und wird nach hinten und vorn spitzer. Die Segmente sind glatt, weich und häutig. Der Rückenschild zerfällt in 6 Abschnitte, von denen jeder, ausser dem ersten, dem Kopfabschnitte, seitlich ein Paar Borsten trägt (auf jeder Seite eine.) Das zweite Segment ist durch besonders lange und starke Borsten ausgezeichnet; sie stehen ungefähr über den Hüften des zweiten Beinpaares. Das Hinterleibsende, mit dem endständigen After und zwei seitlichen Borsten bleibt von dem Rückenschilde unbedeckt, dagegen wird der Kopftheil von demselben überragt. Die Furchen, welche den Rückenschild theilen, sind sehr fein und unreine, die hinter dem zweiten Beinpaare gelegene ist stärker ausgebildet. Quetscht man das Thier etwas, so sieht man, dass die einzelnen Segmente des Schildes dachziegelartig übereinandergreifen, und doch die über den Hüften der beiden hinteren Beinpaare liegenden mit einem dreieckigen Lappen die Seiten des Körpers umfassen. — Die Bauchdecke zerfällt durch eine Furche hinter den Hüften des zweiten Beinpaares, die aber nicht mit der starken und tiefen Furche des Rückenschildes zusammenhängt, sondern weiter nach hinten gelegen ist, in einen Vorder- und Hintertheil; nur bei dem ersteren lässt sich von einer wirklichen Theilung sprechen. Er zerfällt durch eine Median- und zwei Querfurchen in 5 Theile, von denen der vordere unpaare dreieckig ist und die hintere Hälfte des Kopfabschnittes nach unten abschliesst. Am Hintertheil der Bauchdecke findet keine eigentliche Theilung statt, es entstehen aber dadurch, dass von den Hüften der letzten Beinpaare aus Furchen nach der Mittellinie zu ziehen, 2 Paar Seitenlappen. Wie auf dem Rücken finden sich auch auf der Bauchfläche Borsten, die aber kürzer und der Mittellinie genähert sind. — Die starken und kräftigen Beine sind in zwei Gruppen angeordnet, von denen die der hinteren uniform ausgebildet sind. Die an den Seiten des Körpers gelegenen Hüften derselben sind nach hinten gerichtet und haben länglich-conische Gestalt. Darauf folgen 3 starke Glieder, von denen das mittlere kurz und ohne Borsten ist. Das 4. Glied ist ungefähr so lang als die beiden vorhergehenden zusammengenommen; es verjüngt sich plötzlich

an der Aussenseite nach vorn und trägt am Beginne dieser abschüssigen Stelle eine grosse biegsame Borste, die besonders am letzten Beinpaare von ausserordentlicher Länge und peitschenförmig geschwungen ist. An dieses 4. Glied schliesst sich ein kurzes schmales Gliedchen an; dasselbe trägt ein Paar kleiner Krallen und einen eigenthümlichen Haftlappen zwischen denselben. Je nach der Lage des Beines bekommt man von dem Lappen ein verschiedenes Bild. Er besteht aus zwei Theilen, einem trichterförmigen und einem lappenförmigen, cylinderartig zusammengerollten und dem Rande des Trichters aufsitzenden Abschnitt; die Ränder des zusammengerollten Lappens stossen nicht zusammen und sind an der offenen Stelle etwas umgeschlagen. Die Beine der vorderen Gruppe sind verschieden ausgebildet, und zwar ist es das erste Paar, welches abweichende Form besitzt, während das zweite mit den hinteren übereinstimmt. Dieses erste Beinpaar hat ausser dem Hüftgliede nur vier Glieder, die kaum länger als breit sind, wodurch das Ganze dann ein sehr gedrungenes und plumpes Aussehen erhält. Das letzte Glied trägt eine einzige, aber sehr starke, im rechten Winkel gebogene Kralle, um die sich eine Anzahl Borsten büschelförmig drängt; auch stehen auf diesem Gliede, ebenso wie auf dem vorhergehenden, mehrere kurze Dornen. Während also bei den Jugendstadien sich das letzte Beinpaar durch ungewöhnliche Form auszeichnet, ist es hier das erste. — Zwischen den Hüften des ersten und zweiten Beinpaares liegt ein langgestieltes Kölbchen, das nur deshalb kürzer erscheint, weil es schräg nach abwärts gerichtet ist, und man es daher in der Verkürzung sieht. Es liegt auf einem Dreiecke, dessen Basis an das Rückenschild stösst und dessen Spitze in die Furche zwischen dem 1. und 2. Beinpaare auf der Bauchseite fällt. Der Stiel des Kölbchens ist von einer ringförmigen Umwallung umgeben. — Ein Tracheensystem ist vorhanden, steht aber mit den Kölbchen in keiner Verbindung. Es beginnt am Seitenrande des Kopfabschnittes, ungefähr da, wo der unpaare vordere Lappen der Bauchdecke endet, mit einer glockenförmigen Oeffnung auf jeder Seite. Diese Oeffnung setzt sich in eine

Röhre fort, die sich schwach geschwungen der Mittellinie des Körpers nähert und hier zwischen den Hüften des ersten Beinpaares von unten in eine Blase mündet. Von derselben aus erstreckt sich dann wieder, etwas divergirend, eine Röhre bis zu den Hüften des zweiten Beinpaares; hier löst sich dieselbe in eine Anzahl einzelner Tracheenfäden auf, die aber immer dicht nebeneinander hinlaufen. Auf ihrem Wege nach rückwärts nähern sich dieselben zuerst von der Auflösungsstelle an plötzlich dem Seitenrande des Körpers, gehen dann, diesem folgend, bis zu den Hüften des 3. Beinpaares, um sich dann wieder ebenso plötzlich der Mitte zuzuwenden. Eine kurze Strecke lassen sie sich noch in der Mediänlinie verfolgen, dann aber werden sie von dem Excretionsorgane verdeckt. Dasselbe nimmt in Form eines breiten, hinten kurz gegabelten Schlauches fast das ganze Abdomen ein und ist im Innern von einer dunklen, aus einzelnen unregelmässigen Körnchen bestehenden Masse erfüllt. — Die Mundwerkzeuge sind ziemlich undeutlich. Unmittelbar unter dem Rückenschilde, das den Kopfabschnitt überragt, liegt ein gezacktes Epistom; dasselbe biegt sich an den Seiten nach abwärts und bildet so eine Wölbung. Diese wird nach unten von einem spitz-zungenförmigen Skelettstück abgeschlossen, das hinten von zwei winkelartigen Gebilden gestützt zu werden scheint. Nach vorn zu liegt über ihm ein flaschenförmiges Organ, das wohl eine Höhlung umschliesst; an seinen Seiten bewegen sich schräg nach hinten und abwärts die Mandibeln. Gewöhnlich sind dieselben aber weit vorgestreckt, etwas gekreuzt, und überragen dann das Rückenschild noch bedeutend. Von oben oder unten gesehen haben sie die Gestalt einer gekrümmten Nadel, betrachtet man sie aber von der Seite, so bemerkt man, dass sie in einen kleinen Haken enden. Die Seiten des Kopfabschnittes werden von den Tastern eingenommen; ob dieselben ein- oder mehrgliedrig sind, lässt sich nicht mit Bestimmtheit behaupten, undeutliche Querfurchen lassen sich aber öfters beobachten. Auf der Unterseite tragen sie eine längere und kürzere Borste, die erstere ragt an den Seiten etwas hervor. — Geschlechtsverschiedenheiten konnte ich nicht beobachten, obwohl ich eine grosse Anzahl Thiere

darauf hin prüfte. Nur zeichneten sich manche durch etwas breitere Gestalt aus; zwei von diesen trugen im Innern ein längliches Ei.

Nymphe. Dieselbe ist kürzer, aber ebenso breit, als das ausgebildete Thier. Der Körper ist von kurzer, gedrungener Gestalt; seine Breite beträgt reich die Hälfte der Länge; an den Seiten besitzt er geradlinige Contouren, hinten ist er abgerundet, vorn allmählich zugespitzt. — Das Rückenschild zerfällt in 6 Segmente, deren Uebereinandergreifen sich besonders seitlich am Hintertheil des Abdomens sehr schön beobachten lässt. Das vordere Segment überragt den Kopfabschnitt und trägt auf der Unterseite des überragenden Theiles zu beiden Seiten eine starke Borste. Die zwei letzten Segmente gehen ebenfalls über den Hinterrand des Abdomens hinaus. Vorn über den Hüften des ersten Fusspaares liegt auf dem Rücken eine lange Schulterborte; 3 Paar kleine folgen den Segmenten entsprechend weiter nach hinten. — Die Beine, in zwei Gruppen angeordnet, sind von 3-facher Gestalt. Die beiden Paare der hinteren Gruppe liegen völlig auf der Bauchseite, näher der Mittellinie als den Seiten und sind nach hinten gerichtet; die der ersten Gruppe sind dagegen ganz an die Vorderseite des Körpers gerückt, liegen nebeneinander, sind tasterförmig und nach vorn gerichtet. Das letzte Beinpaar hat die Bildung, wie wir sie von den Arten Kramers und Canestrinis kennen. Es hat kleine, conische Hüften, von denen aus sich eine kurze, nach aussen geschwungene Furche erstreckt. Auf dieses Hüftglied folgen zwei dünne, schlanke Glieder; das zweite ist nur halb so lang als das erste und endet mit einer langen und starken, gegen das Ende dünner werdenden Borste. Das vorletzte Beinpaar kommt in seiner Gestalt den hinteren Beinen des ausgebildeten Thieres sehr nahe. Es hat lange, walzenförmige Hüften, die sich nach aussen an einen Seitenlappen der Bauchdecke anlegen und nach ihnen in ihrem Untertheile an die kurze Furche stossen, die von den Hüften des letzten Beinpaares ausgeht. Von ihrem oberen Ende geht eine schräg nach aufwärts gerichtete, der Mittellinie zugeneigte Furche ab und zwischen ihnen liegen 3 weitere: Eine in

der Medianlinie und von dem oberen Ende derselben ausgehend, zwei schräg nach rückwärts gerichtete. An die langen Hüften schliessen sich 3 Glieder an, von denen das letzte zwar schwächer ist als die beiden vorhergehenden, aber so lang wird, als diese zusammen genommen. Darauf folgt noch ein dünnes, die kleinen Klauen und die einfache Haftblase tragendes Gliedchen. Die beiden vorderen Beinpaare sind kurz und gedrungen und ähneln deshalb dem ersten Beinpaare des ausgebildeten Thieres, entbehren aber der starken Kralle. Die Hüften des ersten Paares liegen zu beiden Seiten des Kopfabschnittes, der so in dieselben eingekeilt erscheint, und stossen hinter demselben in der Mittellinie zusammen. Die Länge dieser Beine übertrifft nur wenig die des Kopfsegmentes; an dasselbe legen sie sich tasterartig an. Sie bestehen aus zwei kürzeren und zwei längeren Gliedern; das letzte, eigenthümlich gestaltete verjüngt sich nach vorn in mehreren Absätzen und endet in einen kegelförmigen Abschnitt, an dessen Beginne eine längere Borste steht und der an seiner Spitze zwei kurze, undeutliche Dornen trägt. In ähnlicher Weise ist auch das zweite Beinpaar ausgebildet, nur sind seine Hüften, die sich an die des ersten anlegen, halbkugelig, und die einzelnen Glieder kräftiger. Etwas nach vorn von den Hüften des ersten Beinpaares, zum Theil von dem ersten Gliede desselben bedeckt, liegen die, ebenso wie die Beine nach vorn gerichteten Kölbchen. Die Ränder des Dreiecks, auf dem sie stehen, erscheinen stark chitinisirt und lichtbrechend. Von dem Tracheensystem ist weiter nichts als die glockenförmigen Oeffnungen an den Seiten des Kopfabschnittes zu sehen. Der After liegt auf der Bauchseite auf einer trapezförmigen, schwachen Erhöhung, an deren Hinterecken je eine Borste steht. Ausser diesen beiden Borsten findet sich auf der Bauchseite nur noch eine an den Seiten des Hinterrandes. Das Excretionsorgan hat die Gestalt eines schwarzen Fleckens und liegt in der Mittellinie zum grössten Theil hinter der starken Furche der Bauchdecke. Die Mundwerkzeuge sind in einen Saugapparat umgewandelt, wenigstens lässt sich dieses aus einer weit vorgestülpten Röhre schliessen. Die Taster sind eingliederig und nehmen die vorderen Seiten des Kopfabschnittes ein.

Was nun das Parasitiren unserer Milbe beim Menschen anbelangt, so ist ein ähnlicher Fall von Tarsonemusarten bis jetzt noch nicht bekannt. Es ist ein weiteres Beispiel für temporären Parasitismus, der ja bei den Milben so überaus häufig ist. Sonst sind es jedoch in der Regel die Jugendstadien, die als solche zeitweilige Schmarotzer auftreten, so die Larven der räuberischen Gamasiden und Trombidien. Durch die Arbeiten Méguins haben wir indessen auch erfahren, dass manche Gamasusarten (G. dermanyroides und G. pteropteroides) auch als ausgebildete Thiere auf kleinen Nagern und Vögeln leben, und nicht etwa der Jagd auf andere Milben wegen, sondern um wirklich Blut zu saugen. Ein derartiges Verleugnen des Artencharakters ist übrigens nicht allein auf die Milben beschränkt, es findet sich ähnliches in den verschiedensten Thiergruppen. Am nächsten dürfte aber vorliegendem Falle der kommen, wo eine kleine Podura — Thiere, die sich sonst nur von färbenden Pflanzenstoffen nähren — krätzartige Erscheinungen bei einem Pferde hervorrief (Méguin, Les Parasites et les maladies parasitaires).

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. Nymphen von der Bauchseite.
Fig. 2. Geschlechtsreife Form von der Bauchseite (wie bei voriger Figur sind die Rückenborsten punktirt).
Fig. 3. Mandibeln derselb.
Fig. 4. Seitenansicht ders.
Fig. 5. Vordertheil d. zungenförmigen Skelettstückes mit einem Theil d. Epistomes.
Fig. 6. a, b, c letztes Glied der hinteren Beine mit Krallen und Haftblase in verschiedener Lage.

Fig 1.

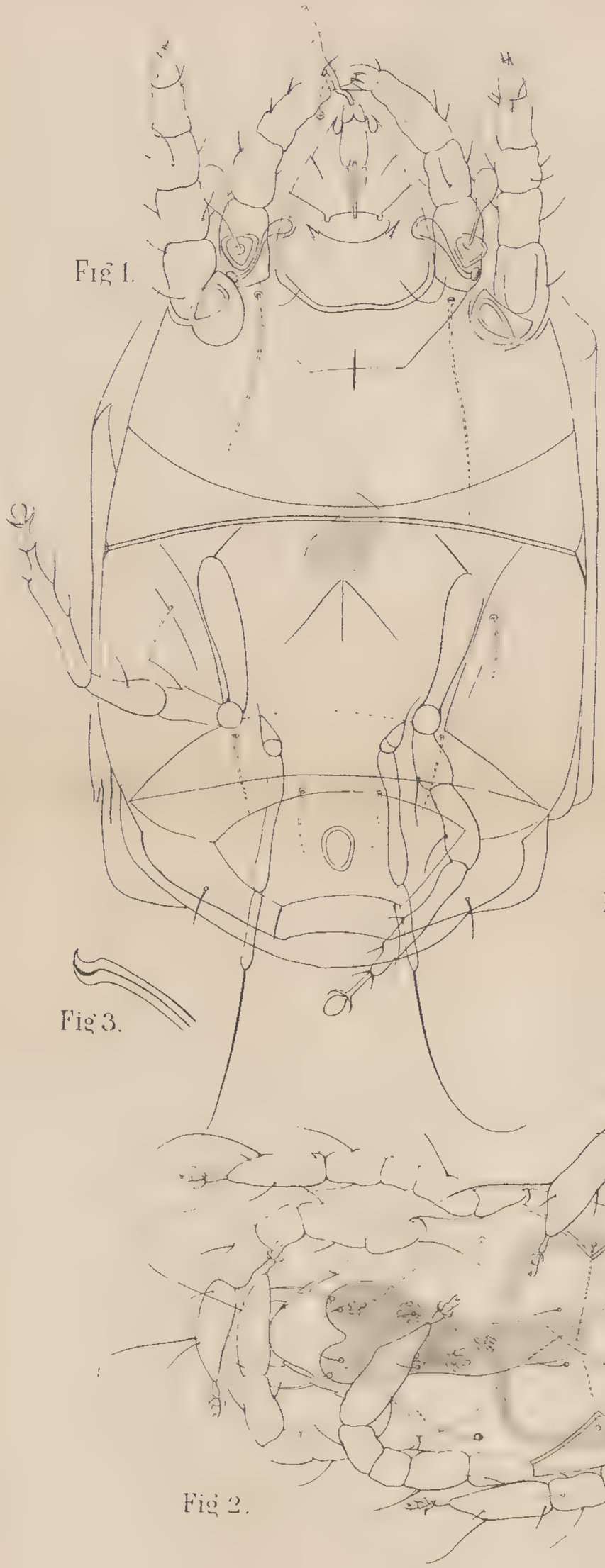


Fig 4.

Fig 5.

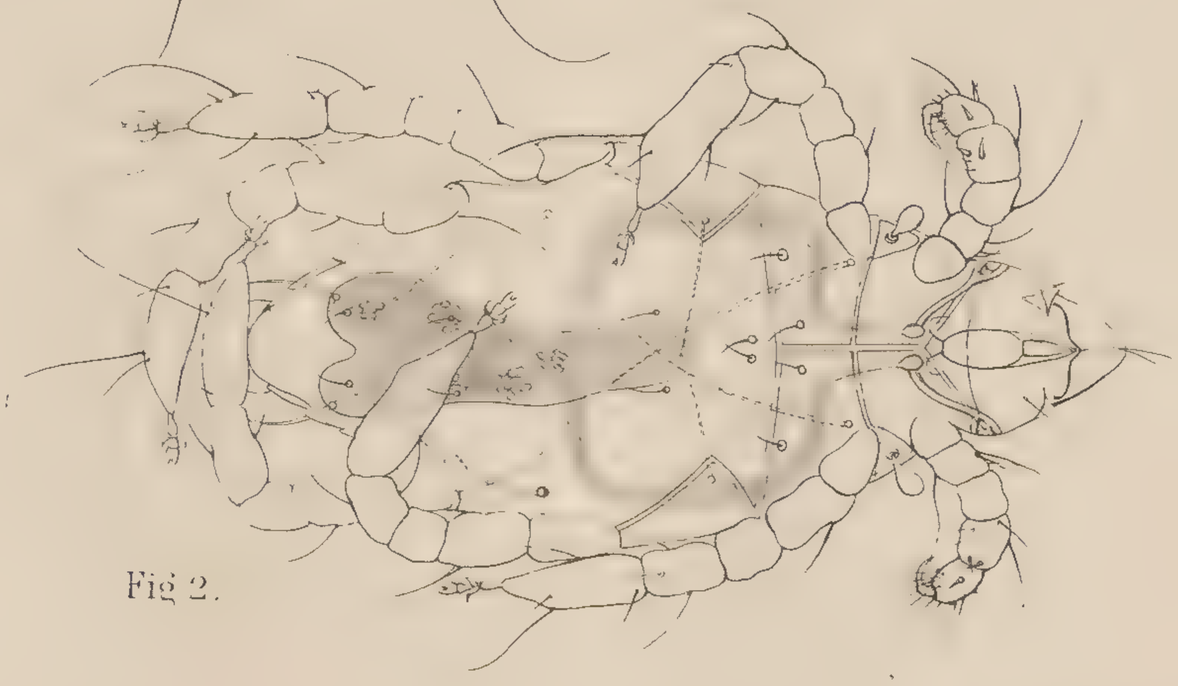
Fig.6c

Fig.6a

Fig.6b

Fig 3.

Fig 2.



Lith. v. H. Springer, Leipzig.

Chloritoidphyllit im sächsischen Vogtlande.

Von

Dr. M. Schröder,

Sectionsgeolog in Leipzig.

Das vogtländische Schiefergebiet der Gegend zwischen Bad Elster, Graslitz und Schöneck, also östlich und südöstlich vom Massiv des Eibenstocker Turmalingranites, wird wesentlich von den Vertretern der Phyllitformation gebildet, diese besteht auch hier wie im Erzgebirge aus einer unteren Abtheilung von glimmerigen, zum Theil albitführenden Phylliten, und aus einer oberen Abtheilung von mehr thonschieferähnlichen, grünen und violetten oder quarzitisch gebänderten Phylliten, deren grösserer Theil dem unteren Cambrium Liebe's entspricht. Auf letztere folgen weiter nach NW. zu die Phykodenschichten des vogtländischen oberen Cambriums.

In den glimmerigen, sowie in den thonschieferähnlichen Phylliten der oben bezeichneten Gegend treten neben Einlagerungen von verschiedenartigen Quarziten und Hornblendeschiefern auch solche eines Phyllites auf, welchem oft sehr dicht kleine, dunkle, glänzende Blättchen eingestreut sind. Dieselben gleichen äusserlich und im Gesteine sitzend dem Ottrelith so sehr, dass man die sie führenden Phyllite für Ottrelithphyllit zu halten geneigt ist.

Genauere Untersuchungen erweisen jedoch, dass das eingesprengte Mineral Chloritoid ist, dass also ein Chloritoidphyllit vorliegt, welcher den jüngst von Barrois[1]) beschriebenen gleichnamigen Gesteinen sehr ähnlich zu sein

1) Annales de la Soc. géolog. du Nord. T. XI. 1883. Nov. S. 22 u. f.

scheint, während er in den archäischen Gebieten Sachsens noch nicht bekannt war.

Specielleres über den geologischen Verband, die Verbreitung und Lagerung dieser Chloritoidphyllite findet sich auf Section Zwota der geolog. Specialkarte des Königreichs Sachsen, sowie in den zugehörigen Erläuterungen, welche von mir im Auftrage der Direktion der k. sächsischen geologischen Landesuntersuchung bearbeitet worden sind, und noch in diesem Herbste publicirt werden sollen.

Der Chloritoid bildet, wo er sparsamer dem Phyllit eingestreut ist, bis 1 mm grosse Blättchen und Täfelchen, eine Grösse, welche jedoch dort, wo die Einsprenglinge zahlreicher werden, gewöhnlich nicht erreicht wird. Nicht selten sind dieselben an ihren Rändern aufgeblättert, so dass sie im Querschnitt garbenförmig erscheinen, oder sind zu mehreren durchwachsen. Die Blättchen des Chloritoides haben rundliche bis abgerundet sechsseitige Gestalt und nur geringe Dicke. Ihre Farbe ist schwarz, an dünnen Bändern und in Splittern durchscheinend, als Pulver olivengrün. Sie besitzen Glasglanz; ihre Härte beträgt 6, ihr spec. Gewicht 3,45. Im Dünnschliffe werden sie vollkommen durchsichtig und weisen einen ausgezeichneten Dichroismus (blau und grün auf) auf. Das Pulver derselben sintert vor dem Löthror im Platinöhr zusammen, wird beim Glühen an der Luft roth und verliert erst bei starkem Erhitzen sein Wasser völlig. Durch Salzsäure wird es beim längeren Digeriren schwach angegriffen, durch Schwefelsäure schon nach 3-stündigem Erhitzen auf 200° (im geschlossenen Rohr) aufgeschlossen.

Die chemische Zusammensetzung des Chloritoides von Hetzschen ist folgende:

Kieselsäure	28,04
Thonerde	36,19
Eisenoxydul	29,79 [1])
Kalk	0,20
Magnesia	1,25
Wasser	5,88
	101,35 %.

1) Enthält etwas Titan.

An derartigen Chloritoidtäfelchen reiche, dem Ottrelithschiefer in ihrem ganzen Habitus sehr ähnliche Chloritoidphyllite enthalten etwa 4—6 % dieses Minerales, welches jedoch nicht gleichmässig vertheilt, sondern einzelnen Lagen der betreffenden Complexe besonders reichlich eingestreut ist. Die einzelnen Einsprenglinge sind meist von einem (jedoch nur mikroskopisch bemerkbaren) hellen, fast farblosen Hof umgeben. Durch die dort allgemein verbreitete falsche Schieferung und Fältelung der Phyllite hat nicht selten eine vollständige Zertrümmerung der Chloritoide stattgefunden, was sich mikroskopisch namentlich an den auf den gefältelten Schieferungsflächen in Gestalt kleiner Wärzchen hervortretenden Einsprenglingen, bemerkbar macht. Dieselben zeigen in Dünnschliffen die schon Eingangs erwähnte Aufblätterung und Zertrümmerung in hohem Grade eine Erscheinung, welche stets mit wellig flammiger Stauchung der umgebenden Schiefermasse verbunden ist. Bei eintretender Zersetzung umgeben sich die Chloritoide mit einem braunen Hof, welcher nach dem Inneren der Blättchen vorschreitet und dieselben allmählig ganz aufzehrt.

Als Fundorte des Chloritoidphyllites seien an dieser Stelle hervorgehoben: 1) innerhalb der Stufe der glimmerigen Phyllite, Schwaderbach, der Goldberg und der Aberg, sämmtlich bei Brunndöbra, 2) in der oberen Stufe der Phyllitformation häuptsächlich Hetzschen bei Markneukirchen, der Westabhang des Grünberges und das Quittenbach-Thal, namentlich das Thalgehänge bei Meinels Haus, unweit Klingenthal.

In der Verbreitung der Chloritoidphyllite herrscht vollständige Unabhängigkeit von der Nähe des Turmalingranites, es fehlt vielmehr jeder Zusammenhang mit von Granit ausgehenden contact metamorphischen Einflüssen.

Jüngst hat auch Herr Dr. R. Beck bei Aufnahme der benachbarten Section Brambach in der südwestlichen Fortsetzung der von uns beschriebenen Zone Chloritoidphyllite nachgewiesen, welche sich durch noch grössere Fülle und beträchtlichere Dimensionen der Chloritoidtäfelchen auszeichnen; so bei Wernitzgrün und bei Schönlind, südlich von Adorf.

Verkieselte Hölzer aus Aegypten.

Von

Dr. H. Hofmann

in Leipzig.

(Fig. 1 und 2.)

Nach einem längeren Aufenthalte in Aegypten brachte Herr Geheimrath Wiedemann eine Suite verkieselter Hölzer nach Leipzig, die mir hier im botanischen Institut zu einer Untersuchung gütigst zur Verfügung gestellt wurden. Ein erster Theil der Hölzer stammt vom sogenannten kleinen versteinerten Walde bei Cairo, ein zweiter vom grossen versteinerten Walde. Bei einem dritten Theile tragen die Stücke verschiedene Fundortsangaben. — Die Untersuchungen dieser letzten Hölzer, die den geringeren Theil der Sammlung bilden, sind der Inhalt dieses ersten kurzen Berichtes, dem die umfassendere Untersuchung der zahlreichen Stücke vom kleinen und grossen versteinerten Walde folgen wird.

Vier von den zehn untersuchten Hölzern waren, wie die Dünnschliffe zeigen, zu einer Bestimmung nicht geeignet. Von den sechs brauchbaren Hölzern ist eines eine Conifere und zwar *Dadoxylon ägypt. Ung.* Von den fünf restirenden erwiesen sich als *Nicolia ägypt.* ein Holz aus dem Chiocolani-Garten in Cairo und ein zweites mit der allgemeinen Fundortsangabe „Garten in Cairo.“ Ein Stück, in Altcairo gefunden, wurde als *Nicolia Oweni* bestimmt. — Von beiden Species dürften sich die besten Beschreibungen, von Schenk gegeben, finden in Zittel, Lybische Wüste, III. Bd.

Neben diesen schon beschriebenen Laubhölzern fanden

ich zwei neue, von denen das eine aus einem Garten in Cairo, das andere aus der Umgebung der Chalifengräber stammt und deren Beschreibung ich folgen lasse.

I. Nicolia Wiedemanni, Hfm. Taf. III. Fig. 1.

Fundort: Garten in Cairo.

Querschliff. Zahlreiche Gefässe und Markstrahlen zeichnen das Holz aus. Die Gefässe zerfallen in grössere und kleinere. Beide Gefässarten sind radial etwas gestreckt. Die Ellipse, welche die Form der grösseren Gefässe darbietet, besitzt Achsenmaasse von 0,35 und 0,20 mm; die Achsen der kleineren, ebenfalls elliptischen Gefässe messen 0,12 und 0,10 mm im Durchschnitt. Die grossen Gefässe sind erfüllt von zahlreichen Thyllen und liegen entweder isolirt oder zu zweien, auch dreien radial hinter einander. Die kleinen Gefässe, viel seltener als die grossen, liegen fast stets einzeln. Die Markstrahlen nehmen wegen der Häufigkeit der Gefässe einen schlängelnden Verlauf. Sie erscheinen 1—5 Zellreihen breit. Parenchym findet sich öfter, um die Gefässe gelagert, erhalten. Das Grundgewebe bilden ziemlich dickwandige Holzfasern von kleinem, runden Querschnitt.

Längsschliff. Die Gefässe tragen auf ihren Wänden runde Hoftüpfel, die, dicht bei einander stehend, ein zartmaschiges Netzwerk bilden. Wegen der Häufigkeit der Thyllen sind etwa vorhandene Fragmente von Querwänden nicht zu unterscheiden. Stränge von Holzparenchym sind öfter bemerkbar. Die Markstrahlen erweisen sich im Tangentialschliff 8—20 Zellen hoch, dabei bis 5 Zellen breit.

Ueber die eventuelle Verwandtschaft des Holzes mit lebenden Hölzern konnte ich zu keiner Gewissheit kommen. Ich stelle es darum als neue Species zu der von Unger aufgestellten Gruppe Nicolia.

II. Nicolia minor, Hfm. Taf. III. Fig. 2.

Fundort: Bei den Chalifen-Gräbern, in der Nähe von Cairo.

Querschliff. Die gleich grossen Gefässe, radial etwas gestreckt, liegen meist einzeln. Sie messen durch-

schnittlich 0,24 mm und 0,10 mm und treten spärlicher auf, als die Gefässe von Nicolia Wiedemanni. Indess sind sie auch hier noch bei weitem häufiger als bei Nicolia ägypt. oder bei Nicolia Ow. Sie sind stets ohne Thyllen. Neben den Holzfasern des Grundgewebes ist Parenchym nicht zu bemerken. Hier und da sind Partieen des Holzes vernichtet; reine Quarzmasse füllt die entstandenen Lücken aus. Jahresringe sind mit blossem Auge, nicht aber unter dem Mikroskop unterscheidbar.

Längsschliff. Tüpfel und Querwände sind in den Gefässen nicht erhalten. Die Markstrahlen sind wenig entwickelt, einreihig, bis 8 Zellen hoch. — Wegen der geringen Markstrahlenentwickelung wurde die Speciesbezeichnung „minor“ gewählt. Für den Gattungsnamen gilt das, bei Nicolia Wiedem. Gesagte.

1884. Correspondenzblatt IV.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 3. Juli 1884.

Anwesend sind 18 Mitglieder, Herr Frommknecht als Gast.

Herr Dr. von Schlechtendal theilt mit, dass nicht Tinea abietella die Knospen der Kiefer im Garten des Herrn Huth verunstalte, sondern eine kleine Motte Totrix Buoliano.

Herr Dr. Pressler weist dann darauf hin, dass das schnelle Defectwerden der Wäsche, welche mit Reisstärke gestärkt werde, wahrscheinlich von dem Gehalt an Natronhydrat herrühre. Herr Dr. Teuchert bezweifelt dies und glaubt vielmehr, dass der massenhaft beim Plätten zugesetzte Borax den erwähnten Effect verursache.

Herr stud. Frommknecht spricht sodann über den Zirkongehalt der Porphyre, insbesondere der Porphyre von Flechtingen, Halle (älterer und jüngerer), von Thüringen, von Kreuznach, und des Granitporphyrs von Liebenstein.

Herr Privatdocent Dr. Luedecke weist auf den Zirkon hin, den er bereits am 3. April 1883 im Granit von Brotterode aufgefunden und gemessen habe. Trotz seiner winzigen Kleinheit — die Krystalle haben einen Durchmesser von 0,015 mm — gestatteten seine wundervoll spiegelnden Flächen Messungen auf dem Reflexionsgoniometer. Dieselben wichen nur um 5—6′ von den Dimensionen, welche Naumann in seinen Elementen angiebt, ab.

Der Vortragende bestätigt sodann, dass die schon früher von Laspeyres und dem Vortragenden in den Porphyren aufgefundenen Anatase auch in der Grundmasse der Porphyre von Halle in grosser Menge vorhanden sind. Im Granitporphyr von Beucha bei Leipzig hat Herr Chroustchoff Krystalle beschrieben, welche auf dieses Mineral zurückzuführen sind.

Am Schluss seines Vortrags verbreitet sich der Vortragende über die Methoden der Isolirung der Gesteinsgemengtheile.

Der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch spricht sodann über Zweige von Geinitzia formosa aus der Kreide der Altenbug bei Quedlinburg, welche durch Insectenfrass geschädigt sind.

Herr Dr. Erdmann behandelt die Methoden: das Bier mittelst der Kohlensäure zu verzapfen.

Zum Schluss beschliesst die Versammlung dem scheidenden Vorstandsmitgliede Herrn Prof. Schmidt in der Actienbrauerei am Donnerstag Abend ein kleines Festessen zu bereiten.

Sitzung am 10. Juli.

Anwesend sind 13 Mitglieder.

Einlauf:

Lindorme, Scientific Basis of Eglecticisme in Medecine; Kansas.

Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe d. k. b. Akad. d. Wissensch. 1884, Heft 1.

Anderson, Some considerations respecting limbs.

Bulletin de la société vaudoise II. S. Vol. XX No. 90.

Verhandl. und Mittheil. des siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt. XXXIV. Jahrgg.

Der Zoologische Garten von Noll. XXV. Jahrgg. 6.

Götte, Abhandlungen über Entwicklungsgeschichte der Thiere. II. Heft 1884, von L. Voss, Leipzig.

Die Gesellschaft beschliesst, am Dienstag den 15. Abends 7 Uhr ein kleines Souper zur Feier des Wegganges des Herrn Prof. Schmidt zu geben. Herr Prof. Kirchner legt sodann kleine Hühnereier, sogen. Windeier ohne Dotter vor. Herr Dr. v. Schlechtendal bespricht in der Folge die Frassweise der Blattwespe.

Der Herr Schriftführer theilt sodann mit, dass er Dünnschliffe des Halleschen Porphyrs (Teichgrund bei Gimritz) besitzt, in welchen er bereits im vorigen Wintersemester den Zirkon nachgewiesen hat.

Herr Dr. Pressler kommt sodann auf seine in der vorigen Sitzung gemachte Mittheilung zurück, beleuchtet die dort gemachten Angaben näher und legt schliesslich ein neues Schiesspulver von Lichtenberger vor, welches bei geringerem Volumen eine grössere Expansivkraft als das gewöhnliche entwickelt und auch die Gewehrläufe nicht so stark als das sonst gebräuchliche beschlägt.

Herr Prof. Kirchner macht darauf aufmerksam, dass er

Vicia velosa in diesem Jahre bei Bennstedt und in der Dölauer Haide gefunden habe, wo sie früher nicht gestanden hat.

Der Schriftführer Herr Dr. Luedecke legt sodann eine von Herrn Oberlehrer Finsch im Diluvium bei Schkeuditz gefundene Olivinknolle vor.

Zum Schluss empfiehlt Herr Dr. Baumert gegen das Schleimigwerden des destillirten Wassers basisch salpeters. Wismuth:

Nach P. Carles (Journal de Pharm. et de Chim. Ser. V. Tome 9) ist das basisch-salpetersaure Wismuth ein geeignetes Mittel, dem destillirten Wasser seine durch Mikroorganismenbildung bedingte Faden ziehende oder schleimige Beschaffenheit zu benehmen. Man hat nur nöthig 2 — 3 gr des genannten Salzes mit 1 Liter des betreffenden schleimigen Wassers zu schütteln, absetzen zu lassen und nöthigenfalls zu filtriren. Nach zwei Minuten hat das „kranke“ Wasser seine normalen Eigenschaften zurückerhalten. Auch bei Orangeblüthenwasser hat C. dieses Mittel bewährt gefunden; und bietet dasselbe noch den Vortheil, dass es damit behandeltes Wasser gegen erneuertes Verderben durch Mikroorganismen schützt. Eine weitere Prüfung der Wirksamkeit und Anwendbarkeit dieses einfachen Mittels dürfte wünschenswerth sein.

Sitzung am 17. Juli.

Anwesend sind nur 5 Mitglieder.

Der Vorsitzende macht den Vorschlag, in der nächsten Sitzung an Stelle des abgehenden Herrn Prof. Schmidt einen neuen Schriftführer zu wählen, womit sich die Anwesenden einverstanden erklären.

Herr Dr. von Schlechtendal legt vor und bespricht Skolopendra cingulata und dalmatica aus Andalusien und eine für unsere Gegend neue Galle an Cammelina sativa Berteroa incana Capsella pursa pestoris und Asperula cynanchica.

Der Vorsitzende Herr Prof. von Fritsch bespricht in der Folge das neue Vorkommen von Mammuthzähnen aus dem jüngeren diluvialen Kies von Schraplau und der fiskalischen Grube bei Langenbogen; auf der letzteren Grube sind sie vom Obersteiger Müller aufgefunden worden.

Zum Schluss bespricht Herr Dr. Erdmann die Bereitung und die Eigenschaften des armenischen Getränkes Kephir.

Sitzung am 24. Juli.

Anwesend sind 13 Mitglieder.

Zum Beginn der geschäftlichen Sitzung wird die in der vorigen Sitzung vom Vorsitzenden angekündigte Neuwahl eines

Schriftführers an Stelle des geschiedenen Herrn Prof. Schmidt vorgenommen; die Wahl fiel auf den Privatgelehrten Herrn Dr. von Schlechtendal. Zugleich theilt der Vorsitzende mit, dass auch in diesem Jahre das hohe Cultusministerium dem Verein 300 Mark Zuschuss gewährt hat. Der Schluss der Sitzungen wird auf den 7. August, der Anfang auf den 30. October festgesetzt.

Eingangs des wissenschaftlichen Theils verbreitet sich in einem längeren Vortrage der Vorsitzende Herr Prof. Kirchner über die Wärmeausstrahlung kleinerer Säugethiere, Herr Dr. v. Schlechtendal legt sodann Tylenchusgallen vor.

Herr Dr. G. Baumert spricht über die Verfälschung des Jodoform's durch Pikrinsäure und legt die betreffenden Präparate vor. Eine derartige Verfälschung des Jodoform's scheint erst in der jüngsten Zeit und zwar zunächst in Russland vorgekommen zu sein (J. Biel, Pharm. Zeitschrift für Russland 1884). Die Prüfung des Jodoform's auf Pikrinsäure ist zwar in der Pharmacopoe nicht vorgesehen, der Nachweis dieses Verfälschungmittels ist jedoch sehr leicht zu führen. Man braucht nur, wie J. Biel angiebt, das fragliche Jodoform mit Wasser auszuziehen und den Extract, der bei Gegenwart von Pikrinsäure mehr oder minder gelb gefärbt sein wird, in der bekannten Weise auf Pikrinsäure zu prüfen. Bei der vielfachen arzeneilichen Anwendung des Jodoform's und den giftigen Eigenschaften der Pikrinsäure ist den betheiligten Kreisen die dringende Pflicht auferlegt, das Jodoform stets auf einen etwaigen Zusatz von Pikrinsäure zu prüfen.

Zum Schluss theilt der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch die Reiseerlebnisse des sich in Persien befindenden Dr. H. Pohlig mit.

Sitzung am 31. Juli.

Anwesend sind 18 Mitglieder.

Als neues Mitglied wird vorgeschlagen:

Herr Rosenthal, Assistent am chemischen Universitätslaboratorium Mühlpforte 2, durch die Herren Dr. Erdmann, Prof. von Fritsch und Dr. Priebs.

Da geschäftliche Angelegenheiten nicht zu erledigen waren, trat die Versammlung nach Genehmigung des Protokolles der letzten Sitzung sogleich in die wissenschaftlichen Verhandlungen ein, und zwar sprach zunächst Herr Dr. Priebs über die künstliche Darstellung des Indigos nach den epochemachenden Arbeiten des Prof. Ad. Baeyer in München. Redner erläuterte die Indigosynthese aus der Zimmtsäure und zeigte experimentell, wie

durch Condensation von Orthonitrobenzaldehyd und Aceton sich momentan das Indigoblau, der werthvolle Bestandtheil des käuflichen, natürlichen Indigo's entwickelt.

Herr Dr. v. Schlechtendal giebt eine vorläufige Mittheilung über Gallen an Acer platanoides und Stipa capillata. Die Milbengallen der Ahornzweige finden sich nicht nur an den letztjährigen Trieben, sondern oft in grosser Anzahl an älteren bis armstarken Zweigen, der Rinde entsprossend, und es hat den Anschein, als ob die Milben in die hervorbrechenden Lenticellen eindrängen und von dort aus der Gallwachs beginne. An den jüngsten Zweigen hatten die ersten Anfänge der Gallen durchaus den Bau der Lenticellen, doch es ist sicher, dass nicht alle Gallen aus Lenticellen hervorwuchern, viele drängen sich aus den Ringspalt hervor, mit welchem die inneren Knospenschuppen an den sprossenden Theil grenzen.

Die Gallen an Stipa capillata bestehen in einfachen Erweiterungen der Epidermiscellen und treten in Gestalt kleiner mehr oder weniger dichtstehender brauner Höckerchen auf Halm und Blattscheiden auf, die im Wachsthum zurückgeblieben waren. Diese Gallen zeigten sich dicht bevölkert von einer achtbeinigen Milbe (nach P. Kramer Tarsonemus Kirchneri Kr. var.) eine Art, welche nicht als gallenbildend bekannt ist. In welchem Zusammenhang diese Milbe zu den Gallen steht, war nicht zu ermitteln, noch konnte bisher festgestellt werden, wer der Erzeuger jener Gallen sei. Die Gallen fanden sich im September 1883 am Donnersberg bei Halle.

Weiterhin berichtete Herr Dr. Erdmann über Viktor Meyer's und Ernst Schulze's Versuche, betreffend die Einwirkung von Hydroxylaminsalzen auf Pflanzen. Es zeigte sich dabei, dass das Hydroxylamin, obwohl bezüglich seiner Zusammensetzung in der Mitte stehend zwischen Ammoniak und Salpetersäure, die ja beide wichtige Pflanzennährstoffe sind, doch als intensives Gift auf lebende Pflanzen wirkt. Trotzdessen kann das Hydroxylamin als momentan auftretendes und schnell wieder verschwindendes Uebergangsprodukt bei der Bildung stickstoffhaltiger Pflanzenbestandtheile eine wichtige Rolle spielen.

Zum Schluss sprach der Vorsitzende, Herr Prof. v. Fritsch, über die Erweiterung unserer Kenntnisse von dem Untergrunde der hiesigen Gegend, indem er speciell die Ergebnisse der neueren Bohrversuche auf Steinsalz und Steinkohle ins Auge fasste. Auf Wunsch des Herrn Oberpostsekretär Kobelius erläuterte Redner die Technik des Bohrens.

I. V. Dr. Baumert.

Sitzung vom 7. August.

Anwesend 15 Mitglieder.

Der Vorsitzende Herr Prof. von Fritsch begrüsst den als

Gast anwesenden Director des hiesigen Provinzialmuseums Herrn Oberst v. Borries. Derselbe tritt dem Verein als Mitglied bei.

Den wissenschaftlichen Theil der Sitzung eröffnet Herr Prof. von Fritsch mit einem hochinteressanten Vortrage über die reichen Erzlagerstätten des südlichen Spaniens und legt eine Collection dort gefundener alter Steinwerkzeuge vor. An der Debatte betheiligten sich die Herren Oberst von Borries, Prof. Kirchner und Dr. von Schlechtendal. Der erstere macht auf ähnliche, aber aus Amerika stammende Steinhämmer aufmerksam, die sich im hiesigen Provinzialmuseum befinden.

Sodann legt Herr Dr. von Schlechtendal die von ihm gezüchteten sonderbaren Männchen der Nesselschildlaus (Dorthesia urticae) vor; ferner zwei kleine sehr zierliche urnenförmig gestaltete Eiernestchen einer Spinne und bespricht Wurzelgallen an Rumex acetosella, welche durch einen Rüsselkäfer veranlasst werden. Redner zeigt den Käfer (Apion frumentarium) und die betreffenden Gallen herum. Die Larve lebt wahrscheinlich ebenfalls in Wurzelgallen am Sauerampfer.

Herr Privatdocent Dr. Baumert theilte dann die Resultate einer Arbeit von Studer über das „Gewicht der Tropfen“ mit. Demnach repräsentirt dieselbe Zahl von Tropfen einer und derselben Flüssigkeit beim Auslaufen aus verschiedenen Gefässen sehr verschiedene Gewichtsmengen. Für die Praxis der Medizin und Pharmacie folgt daraus die dringende Forderung: an Stelle eines so relativen Maasses, wie der Tropfen ist, das absloute Gewicht treten zu lassen. Zum Abmessen von Tropfen sollten sich alle Apotheken etc. eines einheitlichen Gefässes, z. B. des Patenttropfglases bedienen. Herr Dr. Kobert ergänzt diese Ausführungen durch Beobachtungen aus einem Laboratorium in Strassburg und Herr Dr. Teuchert wünscht dem sehr zweckmässigen Patenttropfglase eine allgemeine Anwendung in den Laboratorien. Weiterhin spricht Herr Prof. Kirchner auf Grund eigener Versuche über den Einfluss der Futtermittel auf die Consistenz der Butter.

Den Schluss der Sitzung bildeten sehr interessante Mittheilungen des Herrn Dr. med. Kobert-Strassburg über die Bestandtheile des Mutterkornes nach eigenen Beobachtungen.

Schon seit Jahrhunderten weiss man, dass dieses Mittel Brand (Gangrän) hervorrufen kann; von allen Experimentatoren der letzten 20 Jahre, welche sich mit diesem Gegenstande beschäftigt haben, ist es jedoch keinem gelungen, dieses höchst merkwürdige Vergiftungssymptom an Thieren hervorzurufen, geschweige denn die Art und Weise des Zustandekommens desselben genauer zu studiren. K. hat nun die den Brand erzeugende Substanz (Sphaselinsäure genannt) aus dem Mutterkorn abgeschieden und soweit gereinigt, dass sie chemisch und physiologisch untersucht werden konnte. Die Details dieser Untersuchungen bringt das

dritte Heft des XVIII. Bandes des Archivs der exp. Path. und Pharmakologie. Kobert wies weiter nach, dass das Ergotinin von Tanret, das theuerste aller Alkaloide, absolut die Wirkungen nicht hat, welche man ihm zuschreibt.

Endlich wies Kobert nach, dass das jetzt in der deutschen Pharmakopoe enthaltene Ergotin bei innerlichem Gebrauche absolutun wirksam ist, und verbreitet sich über das Zustandekommen dieses Unwirksamwerdens.

Hierauf schloss der Vorsitzende Herr Prof. von Fritsch die Sitzungen im Sommersemester mit besten Wünschen für die Ferien. Das neue Vereinssemester soll am 30. October beginnen.

Literatur.

Brockmann, F. J. System der Chronologie. Unter besonderer Berücksichtigung der jüdischen, römischen, christlichen und russischen Zeitrechnung sowie der Osterrechnung. Als Beitrag zur Culturgeschichte, insbesondere für Historiker, Philologen, Theologen und Freunde der Astronomie, wie für Gebildete aller Stände gemeinverständlich dargestellt. — Stuttgart, Verlag von Ferdinand Enke, 1883.

Der Verfasser beabsichtigt nicht einen Ersatz für das leider vollständig vergriffene zweibändige „Handbuch der Chronologie“ von Ideler zu geben, was auch auf dem Umfange von 112 Seiten unmöglich wäre; — sein Zweck ist vielmehr der, dem gebildeten Publikum einen sicheren Wegweiser durch das Labyrinth der chronologischen Wissenschaften zu geben. Diesen Zweck hat er vollkommen erreicht, so dass das Buch allen Interessenten aufs wärmste empfohlen werden kann. Die beiden ersten Kapitel behandeln die Chronologie der Hebräer und der Römer, dann folgt die der christlichen Völker in drei Kapiteln und zwar 3) die gregorianische Reform, 4) die christliche Osterrechnung, 5) der russische Kalender; hieran schliesst sich 6) der Kalender der französischen Republik. Die beiden letzten Kapitel enthalten einige Ergänzungen zu den vorigen, nämlich 7) Untersuchungen über das Geburts- und Todesjahr Christi und 8) die wichtigsten Zeitperioden und Aeren. Den Schluss des Buches bilden einige den jüdischen und christlichen Kalender betreffende Tabellen (Moled-Ueberschüsse, Sonntagsbuchstaben, Epakten und goldene Zahlen).

Soviel über den Inhalt und die Eintheilung des Buches im allgemeinen; im besonderen erlaubt sich der Referent folgende Bemerkungen:

In Kapitel II. „Chronologie der Römer“ wird zunächst Einiges aus der der Griechen, der Aegypter und Chaldäer nachgeholt, wogegen ja wohl nichts einzuwenden ist; es sind aber zwei

Druckfehler stehen geblieben: erstens ist auf Seite 30 bei Gelegenheit der Sothisperiode der Sirius als zum kleinen (statt zum grossen) Hunde gehörig bezeichnet und auf Seite 31 steht einmal (Zeile 20 v. ob.) 235 statt 223 synodische Mondumläufe, 9 Zeilen weiter oben ist diese Zahl richtig angegeben. In der dann folgenden eigentlichen römischen Chronologie nimmt die Besprechung der Einschaltungen (Schaltmonat und Schalttag) einen ziemlich grossen Raum ein, dies ist aber ganz naturgemäss und den Verhältnissen entsprechend. Es wird zuerst deutlich erklärt, dass der vor Cäsars Zeit übliche Schaltmonat nach dem 23. Februar, dem Feste der Terminalien eingeschoben wurde, — unklar ist nur der Satz gegen Ende des § 34, „dass der erste Tag nach dem abgelaufenen Schaltmonat also die *Calendae intercalares* als das Fest *Regifugium* gefeiert wurde“ — unklar deshalb, weil die *Calendae intercalares* doch der erste Tag des Schaltmonats selbst waren; ganz klar ist wieder der Schlusssatz des Paragraphen: „Der Schaltmonat lag also zwischen *Terminalia* und *Regifugium*.“ — Die in den §§ 37—39 folgende Auseinandersetzung mit Mommsen in Betreff des Schalttages ist vollkommen überzeugend, während man früher allgemein den Schalttag mit dem 24. Februar identificirte, hat nämlich Mommsen die Ansicht aufgestellt, dass der 25. Februar der Schalttag sei; Brockmann hält am 24. Februar fest und vertheidigt diese Ansicht mit grossem Geschick. Beachtenswerth ist in § 37 die Bemerkung, dass das Jahr 46 vor Christo (also das Jahr vor der Julianischen Reform), welches jetzt vielfach das Jahr der Verwirrung genannt wird, richtiger das letzte Jahr der Verwirrung zu nennen ist, weil nämlich mit diesem Jahre die Verwirrung aufhörte, welche Jahrhunderte lang geherrscht hatte. — In § 40 (Seite 43 oben) ist fälschlich 56 statt 46 gedruckt, überhaupt ist dieser Satz in der Construktion verunglückt.

In § 41 handelt es sich um die nach Cäsars Tode zu viel eingeschobenen Schalttage: Cäsar hatte angeordnet, dass in jedem vierten Jahre ein Tag eingeschaltet werden sollte, die *pontifices* thaten dies nachher bereits in jedem dritten Jahre die römische Zählungsweise, nach welcher sowohl der *terminus a quo*, als auch der *terminus ad quem* mitgerechnet zu werden pflegt, war allerdings geeignet, ein solches Missverständniss hervorzurufen, oder wenigstens zu befördern oder zu entschuldigen. Der besseren Uebersicht wegen stellen wir zunächst die in Betracht kommenden Thatsachen tabellarisch zusammen:

708	*ab urbe*	= 46	*ante Chr.*	letztes Jahr der Verwirrung.
709	„ „	= 45	„ „	1. Jan. Einführung des neuen Kalenders.
				24. Febr. Erster Julianischer Schalttag.

710 „ „ = 44 *ante Chr.* 15. März Cäsars Ermordung.
713 „ „ = 41 „ „ 24. Febr. Schalttag No. 2
716 „ „ = 38 „ „ „ „ „ „ 3
719 „ „ = 35 „ „ „ „ „ „ 4
743 „ „ = 11 „ „ „ „ „ „ 12

Das sind im Ganzen 3 Schaltt. z. viel.

744—753 *a. u.* = 10 bis 1 *a. Chr.* 10 Gemeinjahre (ununterbrochen hintereinander.
754—756 „ „ = 1 bis 3 *p. Chr.* 3 „ (
757 „ „ = 4 „ „ Schaltjahr

Hiernach ist in § 41 zunächst zu corrigiren, dass Cäsar nicht im ersten, sondern im zweiten Jahre der nach seinen Vorschriften corrigirten Jahresrechnung gestorben ist. — Sodann ist es wohl erlaubt, daran zu zweifeln, dass die falsche Einschaltung durch ein unverschuldetes Missverständniss hervorgerufen ist, denn da man das erste mal vier Jahre (von 709 bis 713) gewartet hatte, so kann man wohl annehmen, dass man über die Absichten Cäsars nicht im Zweifel war. Der wahre Grund für die Abweichung von Cäsars Vorschrift war wohl (wie aus *Dio Cassius*, *Hist. Rom.* II, 8, 33, hervorzugehen scheint) weiter nichts als der Wunsch der Priester, den ersten Tag des Jahres (die Saturnalien) nicht auf einen gewöhnlichen Markttag fallen zu lassen. Dio Cassius hielt allerdings den regelmässigen Schalttag des Jahres 713 für eine Unregelmässigkeit , die man begangen hätte, um den Neujahrstag des Jahres 714 nicht auf einen Markttag fallen zu lassen; — durch den dreijährigen Schaltcyklus erreichten dann die Priester, dass sich der Neujahrstag immer auf drei bestimmten Tagen der römischen achttägigen Woche (nämlich auf dem 1., 6. und 3.) erhielt, er konnte also nie auf den Markttag, welcher der letzte Tag dieser Woche war, fallen. Auf diese Weise hatte man bis zum Jahre 743 (incl.) bereits 12 Tage eingeschaltet, während man in dieser Zeit eigentlich nur 9 Schaltjahre hätte haben sollen; Augustus gebot nun zum ursprünglichen Julianischen Schaltcyklus, nach welchem die Jahre 745, 749 und 753 Schaltjahre sein mussten, zurückzukehren — zugleich aber verordnete er den Ausfall dreier Julianischen Schalttage, so dass erst im Jahre 757 *ab urbe* = 4 nach Christo wieder ein Schalttag eingeschoben wurde. Brockmann giebt an, dass das hierauf bezügliche Gebot des Augustus erst im Jahre 8 vor Christo (746 *ab urbe*) erlassen sei, das ist nicht unmöglich, weil 745 auch nach dem dreijährigen Cyklus der Priester ein Gemeinjahr war und erst 746 wieder ein Schaltjahr geworden wäre (siehe obige Tabelle), — unrichtig ist es aber, dass erst mit dem Jahre 10 nach Christo die richtige Ordnung wieder erreicht worden sei, dies war vielmehr schon am 1. März des Jahres 1 vor Christo der Fall, so dass das bekannte Schaltjahrgesetz (Theilbarkeit durch 4) factisch gerade seit Beginn unserer Aera in Gültigkeit

ist, nicht erst seit dem Jahre 10, wie Brockmann angiebt; dass er dies Jahr auch als Schaltjahr bezeichnet, ist wohl nur ein Druckfehler.

Wir kommen zum dritten Kapitel: „Die Gregorianische Reform“; dasselbe ist zwar etwas kurz gehalten, enthält aber doch alle Hauptsachen und giebt zu kritischen Bemerkungen keinen Anlass; vielmehr muss beistimmend hervorgehoben werden, dass der Verfasser den Namen „Gregorianischer Kalender“ für berechtigter erklärt als den Namen „Lilianischer“; zu den vom Verf. angeführten Gründen kommt noch hinzu, dass Aloysius Lilius bei der Publikation des verbesserten Kalenders gar nicht mehr betheiligt war. Demgemäss hätte aber auch in § 71 (Cap. V) nicht von dem Lilianischen Epaktencyklus gesprochen werden dürfen, denn gerade dieser Theil des „Lilianischen“ Vorschlages wurde von der päpstlichen Commission (spec. von Clavius) wesentlich umgestaltet, indem die Doppelpakte um mehrere Tage verschoben wurde. Das Wesen der Doppelpakte ist übrigens von Brockmann in § 68 (Cap. IV) deutlich auseinander gesetzt, ebenso die damit in Zusammenhang stehende Sonderlingspakte [25]; als Grund derselben wird in Uebereinstimmung mit der Ansicht des Referenten (siehe diese Zeitschrift Bd. 56 S. 534) das Princip angegeben, dass der Ostervollmond nicht später fallen sollte, als auf den 18. April. Dieser Grenztermin ist übrigens nicht erst bei der Gregorianischen Reform festgestellt, wie man bei der Lektüre von § 73 (in Cap. V) denken könnte, er bestand vielmehr schon im alexandrinischen Ostercanon; selbstverständlich war aber dort das julianische Datum gemeint. Deshalb ist es auch missverständlich, wenn es a. a. O. heisst, dass dieser Termin in der russischen Osterrechnung überschritten werden könnte, — man denkt nämlich dabei unwillkürlich an den 18. April alten Stils, während der Verf. den 18. April neuen Stils meint, ohne dies besonders zu erwähnen.

Ungenau ist auch die Angabe, dass das Osterfest alten Stils niemals 2 oder 3 Wochen später als im neuen Stile fallen könne; diese Differenzen gelten nämlich nur für die Jetztzeit. In den nächsten Jahrhunderten und Jahrtausenden, wenn die allgemeine Differenz zwischen beiden Stilen immer grösser wird, kann es natürlich nicht ausbleiben, dass auch die Differenzen zwischen den Osterfesten wachsen. Aus der Tabelle über die Osterfeste alten und neuen Stils, welche Clavius in seinem grossen Werke (Romani calendarii explicatio cap. XXII, 3, S. 420—561) zusammeugestellt hat, geht auch in der That hervor, dass ein Zusammenfallen beider Feste im Jahre 1997 zum letzten male, im Jahre 3013 dagegen zum ersten male eine Differenz von zwei Wochen eintreten wird; eine Differenz von drei Wochen kommt allerdings vor dem Jahre 5000 (so weit reicht

die Tabelle des Clavius) nicht vor. Aber vom Jahre 2437 an erscheinen auch Differenzen von sechs Wochen und vom Jahre 4609 an sogar solche von 7 Wochen, falls nicht bis dahin eine Einigung erreicht, oder überhaupt eine Fixirung des Osterfestes vorgenommen ist, was gewiss in jeder Beziehung das wünschenswertheste wäre.

Von besonderem Interesse war dem Referenten Cap. VII, in welchem die Frage nach dem Geburtsjahr Christi behandelt wird; diese Frage ist bekanntlich eine fast unerschöpfliche Quelle für chronologische Untersuchungen. Es ist in Folge dessen gar nicht möglich, dass alle hierher gehörigen Einzelheiten zur Sprache gebracht werden, — es soll daher auch dem Verf. kein Vorwurf daraus gemacht werden, dass die Untersuchungen Lutterbecks hier keine Stelle gefunden haben — wir beschränken uns vielmehr auf einige Bemerkungen zu § 79, in welchem sich der Verfasser nach seiner eigenen Angabe hauptsächlich an Ideler anschliesst. In der That ist dieser Paragraph der Hauptsache nach ein Auszug aus Ideler's Handbuch der Chronologie, Theil 2, Seite 380—384; es sind aber dabei einige nicht unwichtige Punkte nicht berücksichtigt worden, so dass der ganze Paragraph, namentlich der als Resultat angegebene Schlusssatz durchaus keinen überzeugenden Eindruck macht, namentlich bei dem mit Idelers Ausführungen unbekannten Leser. Es handelt sich nämlich hier um die Frage: In welches Jahr hat Dionysius die Geburt Christi gesetzt. Am natürlichsten erscheint es, wie auch Ideler selbst zugiebt, anzunehmen, dass Dionysius seine Rechnung gerade mit der Geburt Christi angefangen und nur die 8 Tage zwischen Geburt und Beschneidung vernachlässigt habe. Zur speciellen Erläuterung möge die umstehende graphische Darstellung dienen; in derselben sind die Jahre durch senkrechte Strecken von ca. 1 cm Länge dargestellt.

In dieser Tabelle sind die verschiedenen Zählungsarten möglichst übersichtlich nebeneinander gestellt: Man sieht, dass die Zählungsweise der Astronomen für die Rechnung bequemer ist, als die der Chronologen, welche ein Jahr 0 nicht kennen, sie haben dafür einen Nullpunkt (durch eine kleine 0 bezeichnet) und dieser Nullpunkt wird sicher von jedem Unbefangenen als der Zeitpunkt angesehen werden, an welchem sich Dionysius die Geburt und Beschneidung Christi dachte, — und von dieser Ansicht wird man auch durch Brockmanns Darstellung nicht zurückgebracht werden; derselbe schliesst zwar mit folgendem Satz Idelers: „Dionysius begann seine Aera mit dem 1. Jan. des Jahres 754 *ab urbe* und setzte die Geburt Christi an das Ende dieses Jahres, nämlich auf den 25. Dezember;“ aber er hat, wie gesagt, einige Glieder aus Idelers Beweiskette weggelassen, so dass sein Beweis nicht zwingend ist. Die Sache liegt

nämlich, um es kurz zu sagen, folgendermassen: Dionysius hat unter *σάρκωσις (incarnatio)* nicht die Geburt, sondern die Verkündigung, *annunciatio Mariae* verstanden, so dass seiner Meinung eigentlich die später als *Calculus Florentinus* bekanne gewordene Zählung entsprochen hätte; er schloss sich aber an das im römischen Reiche allgemein übliche Kalenderjahr an und verlegte deshalb den Jahresanfang auf den nächstliegenden 1. Januar (d. i. 2 Mon. 25 Tage) früher. Nach der Meinung des Dionysius fand also die Verkündigung Mariä (a) am 25. März 754 *ab urbe* statt und die Geburt Christi (n) neun Monate später, am 25. Dez. desselben Jahres. Die „Epoche“ der Dionysischen Aera bleibt, wie auch Brockmann ganz richtig hervorhebt, am 1. Jan. 754 a. n. — Die vorstehende Auseinandersetzung richtet sich nicht gegen Brockmanns Ansicht, sondern nur gegen die mangelhafte Begründung derselben; ausserdem ist noch zu bemerken, dass der Unterschied zwischen dem *Calculus Pisanus* und dem *Calculus Florentinus* von Brockmann nicht korrekt dargestellt ist.

Julianische Periode nach Scaliger.	Jahre *ab urbe* nach Varro.	Jahre vor und nach Christo: Zählungsweise der Astronomen.	*Aera vulgaris* der Chronologen		*Calculus Florentinus* (Beginn des Jahres am 25. März.)	*Calculus Pisanus.* (Beginn des Jahres am 25. März.)
4711.	751.	—2.	3 v. Chr.		3 v. Chr.	2 v. Chr.
4712.	752.	—1.	2 v. Chr.		2 v. Chr.	1 v. Chr.
4713.	753.	0.	1 v. Chr.	o	1 v. Chr.	1 n. Chr.
4714.	754.	†1.	1 n. Chr.	n	1 n. Chr.	2 n. Chr.
4715.	755.	†2.	2 n. Chr.		2 n. Chr.	3 n. Chr.

a

Hiermit sind die Bemerkungen, die der Referent zu dem Buche zu machen hatte, erschöpft; man wird sehen, dass dieselben nur untergeordnete Punkte betrifft — namentlich der letzte Punkt ist für die Praxis ohne jede Wichtigkeit, weil die Ansicht des Dionysius über das Geburtsjahr Christi bekanntlich auf jeden Fall falsch ist. Aber auch die anderen Kleinig-

keiten können bei einer neuen Auflage leicht korrigirt werden; und eine solche wird — wie wir hoffen und wünschen — gewiss bald nöthig werden.

Erfurt. G. Schubring.

Grundzüge der Chemie. Methodisch bearbeitet von Professor Dr. Rudolf Arendt in Leipzig. Verlag von Leopold Weiss in Hamburg 1884. Preis 2 M.

Der durch sein Lehrbuch und seinen Grundriss der anorganischen Chemie, sowie durch seine Technik der Experimentalchemie bereits in weiteren Kreisen rühmlichst bekannte Verfasser hat nach denselben methodischen Principien, welche in den genannten früheren Werken zur Durchführung gelangt sind, nun auch die „Grundzüge der Chemie“ bearbeitet. Die Arendt'sche Methode des chemischen Unterrichtes an den Schulen hat gleichen Beifall bei hervorragenden Chemikern z. B. Lothar Meyer wie bei Pädagogen gefunden; sie ordnet den Unterricht im Gegensatz zu der herkömmlichen Weise nicht nach den Stoffen, sondern den Vorgängen an, befähigt dadurch den Schüler zum selbstständigen Denken und macht so die Chemie zu einem günstigen Bildungsmittel, welches sich anderen Disciplinen vollständig zur Seite stellen kann.

Während die früheren Werke Arendt's sich auf das Gebiet der unorganischen Chemie beschränkten, hat in dem vorliegenden Werkchen neben dieser auch die organische, technische und physiologische Chemie Berücksichtigung gefunden. Dieses massenhafte Material in den engen Rahmen eines Buches für mitttlere und höhere Lehranstalten mit beschränker (120—160 Stunden) Unterrichtszeit zu bringen, war sicher keine leichte Aufgabe, falls das Comprimiren des Stoffes nicht auf Kosten der Gründlichkeit geschehen sollte. Arendt aber hat diese Aufgabe in einer Weise zu lösen verstanden, welcher die Anerkennung der Fachgenossen sicher sein dürfte.

Was die Anlage des Buches betrifft, so zerfällt dasselbe zunächst in zwei Haupttheile: Anorganische und organische Chemie, von denen der erste in 20 Unterabtheilungen mit 92 einstündigen Lectionen zergliedert ist. Die Anordnung des dem Gebiete der unorganischen Chemie angehörenden Stoffes ist der Tendenz des Buches entsprechend eine von der herkömmlichen Eintheilung durchaus abweichende, nämlich: I. schwere Metalle[1]), ihre physikalischen Eigenschaften, Verhalten beim Erhitzen an der Luft und im Wasserstoffgas, Veränderung der Luft durch erhitzte Metalle, Entdeckung des Sauerstoffs, atmosphärische Luft, Wasser. II. Leichte Metalle und deren Oxyde (Kalium, Natrium, Calcium,

1) Und zwar davon nur: Zinn, Blei, Zink, Eisen, Kupfer, Cadmium, Wismuth, Nickel, Quecksilber, Silber, Gold, Platin.

Barium, Strontium, Magnesium, Aluminium). III. Metalloide und deren Oxyde (Kohlenstoff, Schwefel, Phosphor, Arsen, Antimon, Bor, Kiesel). IV. Rückblick: Natur der Oxyde. Stellung und Aufgabe der Chemie. V. Sulfide. VI. Haloide. VII. Reductionen (durch Wärme, stärkere Affinität, Electricität). VIII. Atomlehre. IX. Indirecte Darstellung von Oxyden, Sulfiden und Chloriden. X. Stöchiometrie. XI. Hydrate (der Basen und Säuren). XII. Salze. XIII. Nomenklatur der Salze. XIV. Allgemeine Eigenschaften derselben. XV. Zersetzung derselben durch Hitze, Basen, Säuren, Salze, Metalle, Electricität und Licht. XVI. Die wichtigsten Salze: Pottasche, Salpeter, Kochsalz, Soda, Glaubersalz, doppeltkohlensaures Natrium, Wasserglas, Borax, Bittersalz, kohlensaures Magnesium, kohlensaures, schwefelsaures und phosphorsaures Calcium, Schwerspath, Alaun, Glas, Thonwaaren, einige Vitriole, Bleiweiss und Höllenstein. XVII. Partielle Reductionen. XVIII. Wasserstoffverbindungen (incl. des sonst zur org. Chemie gezählten Cyanwasserstoff und Methan). XIX. Beleuchtung und Heizung. XX. Uebersicht der wichtigsten unorganischen Verbindungen nach den Elementen geordnet.

Der zweite Haupttheil des Buches bringt zunächst als Einleitung in die organische Chemie Definition und Klassification der organischen Verbindungen, berührt dann kurz die Isomerie und Homologie und begründet die Gruppirung der organischen Verbindungen in Fettkörper und aromatische Körper.

Die erste Gruppe ist in folgende neun Kapitel und 31 Lectionen getheilt: I. Kohlenwasserstoffe, II. Alkohole, III. Säuren, IV. Aether, V. Aldehyde, VI. Amin- oder Alkoholbasen, VII. Säureamide und Amidosäuren, VIII. Kohlenhydrate, IX. Fette. In der aromatischen Gruppe werden nach einander Kohlenwasserstoffe, Phenole, Alkohole, Aldehyde, Säuren, Nitro- und Amidoderivate besprochen. Daran schliessen sich die Glycoside, ätherischen Oele, Kampherarten, Harze, Alkaloide, Farbstoffe und Eiweisskörper. Diese Gruppe bildet gewissermassen den Uebergang zur physiologischen Chemie, in welcher auch den menschlichen Nahrungs- und Genussmitteln zwei Lectionen gewidmet sind.

Schliesslich sind die Prozesse der Gährung, Fäulniss und Verwesung und ihre practische Anwendung (Zymotechnik), sowie die Conservirung und Desinfection organischer Substanzen in den Kreis der Betrachtung gezogen. — Die Technologie bildet keinen besonderen Abschnitt des Buches, sondern ist bei den betreffenden Elementen und Verbindungen, welche Gegenstand technischer Bearbeitung sind, in jedem einzelnen Falle berücksichtigt.

Aus dem Gesagten dürfte ersichtlich sein, dass der Inhalt des kleinen Buches ein ungemein reichhaltiger und von ganz besonderen Gesichtspunkten aus für den Unterricht an Schulen

bearbeitet ist. Der Text ist durch 181 gute Holzschnitte illustrirt. Wünschenswerth wäre es gewesen, wenn der Verf. einige Angaben über Schmelz- und Siedepunkte, Formeln etc. nach neueren Arbeiten corrigirt hätte. So ist z. B., um nur einen Punkt hervorzuheben, die alte Coniin-Formel $C^8H^{15}N$ von A. W. Hofmann als unrichtig erwiesen und an deren Stelle die Formel $C^8H^{17}N$ gesetzt worden. Doch der Hauptwerth des Buches liegt in der methodischen Bearbeitung des Stoffes. Dass diese an unseren Schulen mehr und mehr Berücksichtigung finde, ist der Wunsch, mit welchem die Arendt'schen „Grundzüge der Chemie" auch den Lesern dieser Zeitschrift auf das angelegenlichste empfohlen sein mögen.

Halle im August 1884. G. Baumert.

Leitfaden für den Unterricht in der Chemie. Methodisch bearbeitet von Prof. Dr. Rudolf Arendt in Leipzig. (Hamburg 1884. Leopold Voss.) Preis 0,80 Mk.

Dieser Leitfaden schliesst sich, was den Inhalt und dessen methodische Bearbeitung anlangt, eng an die vorher besprochenen „Grundzüge der Chemie" an und ist für Schulen bestimmt, welche dem chemischen Unterricht höchstens ein Jahr widmen können. Die Grenzen des behandelten Wissensgebietes sind dann entsprechend enger gezogen und will Verf. in diesem Leitfaden nur die wichtigsten Lehren der anorganischen und organischen Chemie bieten. Die physiologische Chemie, die Nahrungsmittellehre, sowie die Zymotechnik sind ebenfalls berücksichtigt, so dass dieser Leitfaden bei aller Kürze und Knappheit des durch 85 Holzschnitte gut illustrirten Textes gewiss seinen Zweck erfüllen wird: den Schüler mit alledem auszurüsten, was uns auf dem Gebiete der chemischen Wissenschaft dauerndes Eigenthum jedes gebildeten Menschen sein muss. Auch dieses Büchlein sei der Beachtung derer empfohlen, die mit dem chemischen Unterricht an den Schulen verschiedener Ziele betraut sind.

Halle im August 1884. G. Baumert.

Anleitung zur Erkennung organischer und unorganischer Ausmengungen im Roggen- und Weizenmehle von Dr. L. Wittmack, Professor an der landwirthschaftlichen Hochschule in Berlin; Preisschrift des Verbandes deutscher Müller.

Im Jahre 1882 schrieb der Verband deutscher Müller folgende Preisaufgabe aus: „Von dem Wunsche geleitet, die Zuverlässigkeit des deutschen Mühlengewebes immer mehr und mehr zu begründen und dem Publikum sowohl, als dem Gewerbe selbst, den möglichst grössten Schutz gegen Beimischungen irgend welcher Art, sei es mit organischen oder anorganischen Substanzen, zu bieten, setzt der Verband deutscher Müller einen Preis von 1000 Mark aus für Auffindung eines Verfahrens, durch

welches Weizen- und Roggenmehl auf etwaige Beimischungen von Jedermann leicht und zuverlässig untersucht werden kann. Auf diese Aufforderung hin sind 25 Preisschriften eingelaufen, keine jedoch von denselben hat die gestellte Aufgabe vollständig gelöst. Einzelne von ihnen enthielten zwar werthvolles Material, blieben aber doch von der Lösung der Frage weit entfernt. Nur eine Arbeit, welche zwar ebenfalls die gestellte Aufgabe nicht vollständig löst, ist mit der Hälfte des ausgesetzten Preises bedacht worden, da sie Methoden an die Hand giebt, die das Erkennen speziell des Weizenmehles im Roggenmehle, bei einiger Uebung, mikroskopisch ermöglichen. Diese Arbeit ist die vorliegende, welche von Seiten des Verbandes deutscher Müller vor Kurzem als gekrönte Preisschrift zur Publication gelangte.

Die Prüfung des Mehles, welche den hauptsächlichen Gegenstand der Wittmack'schen Broschüre bildet, zerfällt in einen theoretischen und in einen praktischen Theil. Ersterer beschäftigt sich mit dem Bau des Weizen- und Roggenkornes, während letzterer der Untersuchung des Mehles auf anorganische und auf organische Substanzen (fremde Mehle), sowie auf zufällige Verunreinigungen (Kornraden, Mutterkorn, Brand etc.) gewidmet ist. In den verschiedenen Abschnitten ist Verf. mit Erfolg bemüht gewesen, die bisher bekannten Methoden in leicht fasslicher Weise zusammen zu stellen. Das Neue, welches er bietet, beschränkt sich auf die Unterscheidung des Weizen- und Roggenmehles, bezüglich die Erkennung eines Gemisches von beiden. Als bestes und charakteristischstes Unterscheidungsmerkmal zwischen Roggen- und Weizenmehle fand Verf. die denselben beigemengten, von den beiderseitigen Fruchtschalen stammenden Haare. Zwar werden die Haare, der sogenannte Bart, beim Schälen und Spitzen des Getreides zum grössten Theile entfernt, indessen es gelangt immer ein Theil derselben, der in der Furche des Kornes sitzt, trotz aller Sichtungsvorrichtungen, mit in das Mehl. Der Weizen hat dickwandige Haare mit meist engem Lumen (Hohlraum), der Roggen dagegen dünnwandige Haare mit weitem Lumen. Im Allgemeinen ist beim Weizen der Durchmesser des Lumens kleiner als die Dicke der Wand, während beim Roggen sich die Verhältnisse gerade umgekehrt gestalten. Dazu kommt ferner, dass die meisten Weizenhaare weit länger sind als die Roggenhaare, und dass selbst die Bruchstücke, die man gewöhnlich nur im Mehl antrifft, in der Regel länger sind als die der Roggenhaare. Die bezüglichen Maasse sind folgende:

	Weizen	Roggen
Länge der Haare . . .	120 — 742 Mkm.	50 — 420 Mkm.
Durchmesser der grössten	15 — 21 „	9 — 17 „
Derselbe an der Basis .	28 „	23 „

	Weizen		Roggen	
Durchmesser der kleinsten an der Basis . .	9—10	Mkm.	8	„
Dicke der Wand, durchschnittlich . . .	7	„	3—4	„
Weite des Lumens . .	1,4—2	„	7	„

Trotz dieser auffälligen Unterschiede, besonders in dem Lumen der Roggen- und Weizenhaare, bedarf es immerhin einer gewissen Uebung, um beide Mehle von einander zu unterscheiden, bezüglich um ein Gemisch von beiden als ein solches mit Sicherheit zu erkennen. Die Schwierigkeit wird noch durch den Umstand erhöht, dass dem Roggen häufig einige Weizenkörner an und für sich beigemengt sind. Noch misslicher dürfte sich für den Praktiker die Unterscheidung von Roggen- und Weizenmehl gestalten, welche Verf. auf dem Bau der Schale und auf die verschiedene Verkleisterungstemperatur von Roggen- und Weizenstärkekörnern basirt.

Marburg. E. Schmidt.

Die Weinanalyse, Kommentar der im kaiserlichen Gesundheitsamte zusammengestellten Beschlüsse der Kommission zur Berathung einheitlicher Methoden für die Analyse des Weines, bearbeitet von Dr. Max Barth, mit einem Vorwort von Hofrath Professor J. Nessler.

Die Entwickelung und Vervollkommnung, welche die Weinanalyse in den letzten Jahren erfahren hat, und der Umstand, dass die nach verschiedenen Methoden erzielten analytischen Resultate bisweilen zu einer verschiedenartigen Beurtheilung ein und desselben Weines Veranlassung gab, bedingte, dass vom 16. bis 21. April d. J. unter dem Vorsitze des Directors des Reichsgesundheitsamtes, Herrn Geh. Ober-Regierungsrath Dr. Struck, in Berlin eine Kommission[1]) von Sachverständigen zusammentrat, um diejenigen Methoden amtlich zusammen zu stellen, nach denen in Zukunft bei der Weinanalyse verfahren werden soll. Das vorliegende kleine Buch soll in erster Linie ein Kommentar sein, der in No. 152 des Deutschen Reichsanzeigers veröffentlichten Beschlüsse jener Kommission. Dasselbe giebt daher zunächst den Wortlaut der vereinbarten Untersuchungsmethode, um dann hieran in präciser Weise noch einige sachliche Erläuterungen zu knüpfen. Das Barth'sche Buch bildet daher für den Chemiker eine vollständige Anleitung zur Untersuchung und Beur-

1) Anmerkung. Die Kommission bestand aus Geh.-Rath Prof. Hofmann, Berlin, Prof. Sell, Berlin, Geh. Rath Prof. Fresenius, Wiesbaden, Prof. Hilger, Erlangen, Dr. Kayser, Nürnberg, Hofrath Prof. Fleck, Dresden, Hofrath Prof. Nessler, Karlsruhe, Prof. Reichardt, Jena und Dr. Weigelt, Rufach (Elsass).

theilung des Weines, giebt aber auch dem Juristen, namentlich in letzterer Beziehung, einen willkommenen Anhalt. Der erste Theil des Buches umfasst die analytischen Methoden, während der zweite sich mit der Beurtheilung der Weine auf Grund der nach jenen Methoden gewonnenen Resultate beschäftigt. Im Anhange sind endlich noch die für die Beurtheilung des Weines wichtigen Erwägungen der Kommission zur gesetzlichen Regelung der Weinfrage überhaupt, wiedergegeben.

Sowohl für den Producenten, als auch für den Consumenten musste es von hohem Interesse sein, endlich einmal in Erfahrung zu bringen, was man amtlich unter der Bezeichnung „Wein“ zu verstehen habe. Es musste die Frage entschieden werden, ob man als „Wein“ nur den vergohrenen reinen Saft der Trauben, oder auch den nach der Angabe der sogenannten Kunst und Wissenschaft, d. h. mit Zusatz von Wasser, Zucker etc. vergohrenen Traubensaft anzusehen habe. Um eine möglichst gleichmässige Beurtheilung der sogenannten „Weinverbesserung“ anzubahnen, hat sich die Kommission veranlasst gesehen, vom technischen Standpunkte aus zu erklären, dass sie die Verwendung reinen Zuckers auch dann nicht als Fälschung im Sinne des Nahrungsmittelgesetzes betrachtet, wenn das Getränk unter der Bezeichnung „Wein“ verkauft wird, vorausgesetzt, dass die unmittelbar oder nach vorherigem Ausziehen von Trestern verwendete Menge Wasser das doppelte Gewicht des zugesetzten Zuckers nicht übersteigt. Die Bezeichnung derartiger Getränke als „Naturweine“ ist jedoch auszuschliessen. Erhalten diese Erwägungen der Kommission gesetzliche Gültigkeit, so hat somit der Consument zwischen „Wein“ und „Naturwein“ zu unterscheiden. Unter letzterer Bezeichnung darf dann nur ein Getränk verkauft werden, welches durch Gährung des reinen Traubensaftes, ohne jedweden Zusatz, erhalten wird, während unter ersterem Namen als „Wein“, auch die innerhalb gewisser Grenzen gallisirten und chaptalisirten Weine figuriren. Die Kommission begründet obige Erklärung in folgender Weise: „Durch den Zusatz einer derartigen Zuckerlösung erhalten die Weine von zu saurem Most nicht den Schein einer besseren Beschaffenheit, sondern sie werden thatsächlich besser und wohl in den meisten Fällen auch für die Gesundheit des Consumenten zuträglicher. Bei der im Vergleich zu anderen Weinländern nördlichen Lage Deutschlands kommt es hier häufiger vor als in anderen Ländern, dass die Trauben in einzelnen Jahren zu reich an Säuren und zu arm an Zucker werden, als dass sie ohne weiteren Zusatz zur Erzeugung guter Weine verwendet werden könnten. Wird ein richtiges Verbessern erschwert oder unmöglich gemacht, so wird die Consumtion des Weines vermindert und die geringen

Weine können oft lange Zeit nicht oder nur zu sehr billigen Preisen verkauft werden. Findet ein Zusatz obiger Zuckerlösung in mässiger Menge zum Moste statt, so lässt sich dies in den weitaus meisten Fällen im Weine chemisch nicht nachweisen. Wird von maassgebender Seite aber erklärt, dass der Verkauf solcher verbesserter Getränke als „Wein“ gegen das Nahrungsmittelgesetz verstosse, so vermeiden ehrliche Leute das Weinverbessern, sie können aber dann in den meisten Fällen mit anderen Producenten und Händlern nicht concurriren. Die Gefahr liegt also nahe, dass durch die Erschwerung des richtigen Verbesserns zu saurer Moste der Weinhandel in die Hände unredlicher Leute gedrängt wird. Das Verbessern des zu sauren Mostes oder Weines mit ausländischen, süssen und weingeistreichen Weinen und das Verkaufen der Mischung als Wein wird nirgends beanstandet. Da aber die ausländischen Weine mit Zucker verbessert und bis zu einem gewissen Grade mit Weingeist versetzt sein können, ohne dass wir im Stande sind, es nachzuweisen, so sind die ausländischen Händler solcher Weine, den inländischen gegenüber, wesentlich im Vortheil; die deutschen Consumenten erhalten dann im Auslande verbesserte Weine, während bei uns mit Zucker verbesserte Getränke nicht als Wein verkauft werden dürfen. Die Weinproducenten, welche im Besitz besserer Rebfelder sind und daher häufiger gute Weine erzeugen als andere, werden durch die allgemeine Annahme der Auffassung der Commission in keiner Weise beeinträchtigt, denn es steht ihnen frei, ihre Weine unter der Bezeichung „Naturweine“ in den Handel zu bringen; sie sind dann ebenso vor unreeller Concurrenz geschützt, als sie es jetzt waren.“

Das Auspülen der Fässer und Flaschen mit reinem Sprit und ein Verkaufen von Weinen mit geringen Zusätzen von reinem Sprit, wie solche in der Kellerbehandlung zuweilen nothwendig sind, gestattet die Kommission in soweit, als bei deutschen Weinen der höchste zulässige Betrag des Zusatzes von Weingeist auf 1 Volumprocent (1 L. Weingeist auf 1 hl Wein) zu normiren ist. In Beziehung auf Weine nicht deutscher Länder hat sich die Commission der Bestimmung einer Maximalgrenze enthalten.

Die Vollständigkeit des Inhalts, die Uebersichtlichkeit und Sorgfalt der Anordnung desselben, sowie das handliche Format, dürften im Verein mit dem billigen Preise dem Barth'schen Buche eine weite Verbreitung sichern.

Marburg. E. Schmidt.

Anleitung zur chemischen Analyse des Weines von Dr. Eugen Borgmann, mit Vorwort von Dr. C. R. Fresenius.

In dem vorliegenden Buche, welches auf breiterer Basis angelegt ist (der im Vorstehenden besprochene Commentar

von Barth), hat Verf. mit grosser Sorgfalt und Gründlichkeit alle bei der Weinanalyse vorkommenden Methoden und Operationen, namentlich auch die, welche in dem Fresenius'schen Laboratorium ausgebildet worden sind, bezüglich sich darin dauernd bewährt haben, in allgemein verständlicher Weise zusammengestellt und erläutert. Es ist hierdurch besonders dem Studirenden und dem Anfänger in der Weinanalyse ein zuverlässiger Leitfaden geboten. Der erste Theil des Werkes umfasst die Darlegung der zur Bestimmung der Einzelbestandtheile anzuwendenden Methoden, der zweite Theil beschäftigt sich dagegen mit dem schwierigen Kapitel der Beurtheilung des Weines auf Grund der bei der Analyse ermittelten Daten. Die Beschlüsse, welche im Reichsgesundheitsamte behufs Anbahnung einheitlicher Untersuchungsmethoden des Weines in der jüngsten Zeit (vergl. oben) gefasst wurden, sind vom Verf. in dem vorliegenden Werkchen ebenfalls noch berücksichtigt worden. Es dürfte daher das vorliegende Buch in jeden Beziehungen den gegenwärtigen Bedürfnissen entsprechen; umsomehr als die beigefügten Tafeln und Holzschnitte, ebenso wie die Gesammtausstattung nichts zu wünschen übrig lassen.

Marburg. E. Schmidt.

Lehrbuch der anorganischen reinen und chemischen Chemie auf Grundlage der neuesten Fortschritte der Technik, wesentlich für Studirende auf Universitäten und technischen Lehranstalten, sowie zum Selbststudium für Techniker u. A. von Dr. Ludwig Wenghöffer. (Preis 9,60 M.) Stuttgart 1884. Konrad Wittwer.

Das vorliegende Buch unterscheidet sich von anderen Lehrbüchern der anorganischen Chemie dadurch, dass es zugleich eine Einführung in die chemische Technologie darstellt und beabsichtigt den Studirenden der Chemie sogleich mit den technisch wichtigsten Fragen bekannt zu machen. Obwohl die Tendenz des frühzeitigen Specialisirens im allgemeinen nicht zu billigen, sondern stets nachdrücklichst hervorzuheben ist, dass der Studirende zunächst nur Chemie studire und sich nicht von vornherein mit einem Zweige der angewandten Chemie beschäftige, so ist die Combination von reiner und technischer Chemie in vorliegenden Buche doch eine so sachgemässe, dass demselben Niemand den Vorwurf wird machen können, als verleite es denjenigen, der eben an die chemische Wissenschaft herantritt, schon im Beginne seiner Studien zu jener Einseitigkeit, die später im technischen Wirkungskreise sich so nachtheilig geltend macht, indem sie den Gesichtskreis in chemischen Fragen einschränkt und den betreffenden Chemiker zum Handlanger eines bestimmten Gewerbes degradirt.

Die Grundlage des vorliegenden Buches ist die allgemeine Chemie in der seither üblichen Eintheilung in Metalloide und Metalle. An den geeigneten Stellen knüpft die Technologie an und ergänzt die chemische Charakteristik des betreffenden Körpers bezüglich seine Gewinnung im fabricatorischen Maassstabe und seine Stellung im Handel.

Die Erörterung technisch-chemischer Probleme, welche eine Berücksichtigung der Patentlitteratur nothwendig machte, verleiht dem Buche besonders für den vorgeschrittenen Chemiker resp. Techniker einen besonderen Anziehungspunkt.

Die Bearbeitung des Stoffes ist streng wissenschaftlich, dabei klar und leicht verständlich. Der Text ist durch gute Abbildungen illustrirt. Das Buch sei den Lesern unserer Zeitschrift hiermit angelegentlichst empfohlen.

Halle, im August 1884. G. Baumert.

Seite

Litteratur.

Arndt, Grundzüge der Chemie. Ref. Baumert 499
— Leitfaden in der Chemie. „ „ 501
Barth, M., Weinanalyse. Ref. von Schmidt 503
Borgmann, Anleitung z. chem. Analyse d. Weins. Ref. Schmidt 505
Brockmann, System der Chronologie. Ref. von Schubring . 493
Wenghöffer, Lehrbuch der unorgan. Chemie. Ref. Baumert . 506
Wittmack, Anleitung zur Erkennung organ. und unorgan. Ausmengungen im Roggen- und Weizenmehle. Ref. Schubring 501

Verlag von Tausch & Grosse in Halle a. S.

Soeben erschien:

Mittheilungen

des

VEREINS FÜR ERDKUNDE

zu

Halle a. S.

Zugleich Organ des Thüringisch-Sächsischen Gesammt-Vereins für Erdkunde.

1884.

Inhalt:

Richard Rackwitz, Zur Volkskunde von Thüringen, insbesondere des Helmegaus. (Mit einer Kartenbeilage von Karl Meyer.
Gustav Reischel, Die orohydrographischen Verhältnisse des Thüringer Centralbeckens. (Mit einer orohydrographischen Übersichtskarte und einer Flussgefälletafel).
Bruno Haushalter, Die Mundarten des Harzgebietes. (Nebst Karte).
David Brauns, Bemerkungen über die geographische Verbreitung der Säugethiere Japans.
Friedrich Edler, Über die Sonne und ihre Flecken.

Das Vereinsjahr 1883/84.
Verzeichniss der Mitglieder.
Verzeichniss der Vereine etc., mit welchen sich der Verein für Erdkunde im Schriftentausch befindet.

gr. 8°. 142 Seiten nebst 3 Karten und 1 Tafel. Preis M. 4.

Verlag von FERDINAND ENKE in STUTTGART.

Soeben erschien:

Fund-Statistik

der

Vorrömischen Metallzeit

im

Rhein-Gebiete.

Von **E. Freiherr von Tröltsch,**
Kgl. württemb. Major a. D.

Mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten in Farbendruck.

4. gebunden. Preis M. 15. —

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.
(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)
Soeben erschien:

Vorträge und Reden

von Hermann von Helmholtz.

Zugleich dritte Auflage der „Populären wissenschaftlichen Vorträge" des Verfassers.

Zwei Bände. Mit in den Text eingedruckten Holzstichen. gr. 8. geh.
Preis 12 Mark.

In J. U. Kern's Verlag Max Müller in Breslau ist soeben erschienen:

Zoologische Beiträge.

Herausgegeben von

Dr. Anton Schneider.

Professor der Zoologie und Director des zoologischen Museums der Universität Breslau.

Band I. Heft 2.

Mit 8 Tafeln und 3 Holzschnitten. Preis 12 M.

Inhalt:

Haase, Das Respirationsorgan der Symphyten und Chilopoden. — Haase, Schädelgerüst und Maxillarorgane von Scutigera. — Gaffron, Zum Nervensystem der Pterotrachee. — Schneider, Neue Beiträge zur Kenntniss der Plathelminthen. — Schneider, Nachträgliche Bemerkungen über „Das Ei und seine Befruchtung". — Schneider, Ueber die Anlage der Geschlechtsorgane und die Metamorphose des Herzens bei den Insekten.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn in Braunschweig.
Zu beziehen durch jede Buchhandlung.
Soeben erschien:

Lehrbuch der Mineralogie

unter Zugrundelegung der neueren Ansichten in der Chemie.
für den Unterricht an technischen Lehranstalten,
Realschulen und Gymnasien bearbeitet
von **Prof. Dr. Max Zaengerle.**

Vierte verbesserte Auflage. Mit 218 in den Text eingedruckten Holzstichen und einer isogonischen Tafel in Farbendruck.
gr. 8. geh. **Preis 2 Mark.**

Anfragen wegen Aufnahme von **Aufsätzen** in diese Zeitschrift, von Mittheilungen für das Vereins-Correspondenzblatt und wegen Redactionsangelegenheiten bitten wir an **Professor Dr. O. Luedecke**, Halle-Saale, Domgasse 5/6 zu richten.

55105

September – October 1884.

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen

Von

Dr. Brass in Leipzig. Geh. Bergrath **Duncker.**
Freiherr **von Fritsch**, Prof. in Halle. Prof. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch**, Geh. Reg.-Rath,
Präsident der Leopoldinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor **Leuckart** in Leipzig.
Prof. Dr. **Luedecke** in Halle, Prof. Dr. **E. Schmidt** in Marburg
und Privatdocent **Dr. Zopf** in Halle.

Der ganzen Reihe LVII. Band.
Vierte Folge. Dritter Band.
Fünftes Heft.

Mit 2 Tafeln und 2 Karten.

Ausgabe für Vereinsmitglieder.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1884.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalaufsätze.

Seite

Elfert Dr. P. Die Bewölkungsverhältnisse in Mittel-Europa mit Tafel IV—VII. 509

Berichte.

Erdmann, über Rosenbach, Bacillen und Polek, Hausschwamm 608
v. Fritsch, Schieferbruchstücke 608
Kobert, Plantajo major proliferirend 608
Luedecke, Eger, technologisches Wörterbuch. Ref. 611
Köhler, Wörterbuch etc. Ref. 612
- Zaengerle, Mineralogie. Ref. 613
Bulletin de la société min. de France. Ref. 611
— Kinkelin, Abriss d. Mineralogie. Ref. 617
- v. Tröltsch, Fundstatistik der vorrömischen Metallzeit. Ref. 619
- Suess, die Sintfluth. Ref. 621
- Credner (Sauer) Erläuterungen zur geolog. Specialkarte d. Königreichs Sachsen. Ref. 621
Richm, Hofmann die Grossschmetterlinge Europas 608. Ref. 613
— Schneider, Zoologische Beiträge. Ref. 623
Schlechtendal v., Plantajo major proliferirend. Ref. . . . 608
– Reuter, Hemiptera gymnocerata Europae, ausführliches Ref. 625
- Harrach, d. Käfersammler. Ref. 639
Sohnke, Patenttropfflasche 609
Teuchert, Raspe, Heilquellen-Analysen. Ref. 610

Literatur.

Bulletin de la société minéralogique de France. Ref. 611
Credner (Sauer), Erläuterungen zur geologischen Karte von Sachsen. Ref. 621
Eger, technologisches Wörterbuch. Ref. 611
Graham-Otto, ausführliches Lehrbuch der organischen Chemie 5. Aufl. III. Abtheilung II. Hälfte. Ref. 610
Hofmann, die Gross-Schmetterlinge Europa's. Ref. 625
Hjelt, Bruchstücke aus Briefen Wöhlers an Berzelius. Ref. . 609
Kinkelin, Kurzer Abriss der Mineralogie. Ref. 617
Köhler, Wörterbuch der bei Bergbau und Aufbereitung angewendeten technischen Ausdrücke. Ref. 612
Raspe, Heilquellen-Analysen. Ref. 610
Reuter, Hemiptera gymnocerata Europae. Ref. 625
Sauer vide Credner 621
Schneider, Zoologische Beiträge. Ref. 623
Süss, Die Sintfluth. Ref. 621
von Tröltsch, Fundstatistik der vorrömischen Metallzeit im Rheingebiete. Ref. 619
Zaengerle, Lehrbuch der Mineralogie 613

Die Bewölkungsverhältnisse in Mittel-Europa.

Von

Dr. **Paul Elfert**

aus Weissenfels.

Allgemeines über die Hydrometeore.

Unter Hydrometeoren oder Niederschlägen im allgemeinen versteht man jede Ausscheidung von Wasser aus der Atmosphäre. Solche Ausscheidungen finden stets statt, wenn die Luft für den zur Zeit herrschenden Temperaturzustand mit Wasserdampf übersättigt ist, d. h. mehr Wasserdampf enthält, als sie bei jenem Wärmegrade aufzunehmen im stande ist.

Dass die Menge Wasserdampf, welche Luft zu ihrer Sättigung bedarf, in der That von der Temperatur abhängt, zeigt folgende Tabelle. Ein Kubikmeter trockne Luft kann hiernach an Wasserdampf aufnehmen:

bei	— 5° C.	3,38	Gramm
„	0°	4,82	„
„	+ 5°	6,75	„
„	+10°	9,36	„
„	+15°	12,75	„
„	+20°	17,23	„
„	+25°	22,93	„

Enthält nun eine Luftmenge mehr Wasserdampf, als sie ihrem Temperaturzustande nach aufzunehmen vermag, was z. B. eintritt, wenn gesättigte Luft sich abkühlt, so muss dieser Ueberschuss an Wasserdampf sich aus dem gasförmigen in einen der höheren Aggregatzustände durch Kondensation umwandeln.

Diese Ausscheidungen lassen sich etwa in folgende drei Gruppen ordnen:

I. Ausscheidungen als Produkte einer beginnenden Kondensation.

II. Tropfbar flüssige Ausscheidungen.

III. Feste Ausscheidungen.

Zu der ersten Gruppe gehören die Nebel und Wolken, zwischen denen keine prinzipiellen Unterschiede bestehen, da beide auf gleiche Weise entstehen und auch dieselben Eigenschaften zeigen.

Nebel entstehen gewöhnlich dann, wenn nach einem heissen Tage die Luft sich durch die nächtliche Ausstrahlung erheblich abkühlt. Denn bei dem verschiedenen Verhalten des Wassers gegenüber dem Lande hinsichtlich der Emission von Wärme wird sich während der Nacht oder schon gegen Abend die Erscheinung herausbilden, dass das Wasser wärmer ist als das umgebende Land und die darüber lagernde Luft. In folge dessen steigen noch lange Zeit nach dem Untergange der Sonne aus den warmen Seeen, Flüssen u. s. w. Dampfmengen in die Atmosphäre, während die Temperatur derselben stetig abnimmt. Da mit diesem Rückgange der Wärme der Luft auch ein Tieferlegen ihres Sättigungspunktes verbunden ist, so wird endlich einmal der Zeitpunkt eintreten, in welchem die untersten Luftschichten, welche dicht über dem Wasser lagern und durch Winde wohl auch nach dem Lande getragen werden, gerade mit Dampf gesättigt sind. Jede weitere Zuführung von Dampfmengen wird deshalb von der Luft wohl aufgenommen, aber nicht dauernd im gasförmigen Zustande gehalten werden können, so dass eine Kondensation zu Wassertröpfchen stattfindet, die sich wegen ihres geringen Gewichts schwebend in der Luft erhalten und in ihrem Gesammtauftreten „Nebel“ genannt werden. Die Nebel findet man am häufigsten in der gemässigten Zone verbreitet und auf der nördlichen Halbkugel besonders im Herbst. Der Grund hierfür ist, dass in dieser Jahreszeit die Wassermassen, namentlich die Meere, erst ihr Wärmemaximum erreichen, während das Land bereits anfängt, sich wieder abzukühlen. Hiermit sind aber die vorhin erwähnten Bedingungen für die Nebelbildung erfüllt.

Die Wolken sind nun nichts anderes als Nebel, welche in höheren Luftschichten schweben. Sie entstehen sämmtlich durch Abkühlung dampfreicher und warmer Luftmassen, in unseren Gegenden häufig in folge aufsteigender Luftströme. Die Kondensation eines Theiles des mitgeführten Wasserdampfes geschieht durch Temperaturerniedrigung, und diese wieder findet statt aus zwei Gründen.

Zunächst nimmt, wie allgemein bekannt ist, die Temperatur der Luftschichten mit der Erhebung über den Erdboden ab; gewöhnlich rechnet man in aussertropischen Gegenden bis etwa 60° N. Br. auf 100 m Erhebung 0,57° C. Temperaturerniedrigung.[1]) Die aufsteigenden Luftmassen werden demnach schon bei einer Erhebung um 1 km sich um 5—6° C. abgekühlt und dementsprechend einen tieferen Thaupunkt haben. Hierzu kommt aber noch ein anderes, die Kondensation des Wasserdampfes förderndes Moment. Steigen nämlich Luftmassen empor, so gelangen sie unter einen geringeren Druck und müssen sich daher ausdehnen. Nach den Gesetzen der mechanischen Wärmetheorie ist jedoch mit jeder Dilatation eines Gases oder Dampfes eine Temperaturerniedrigung verbunden, so dass wir auch durch diese Ausdehnung eine weitere Abkühlung und mithin ein weiteres Zurücklegen des Sättigungspunktes der aufgestiegenen Luft erhalten.

Diese beiden Gründe, nämlich Abkühlung dampferfüllter, warmer Luft durch das Passieren kälterer Luftschichten und weitere Abkühlung durch Verbrauch von Wärme in folge der Ausdehnung beim Aufsteigen, sind die stets wiederkehrenden Ursachen der Wolkenbildung.

Findet die Kondensation des Wasserdampfes schnell oder anhaltend statt, so ballen sich die kleinen Wassertröpfchen der Wolken zu grösseren zusammen, ihr Gewicht wird endlich grösser als das der von ihnen verdrängten Luftmassen, so dass sie nicht mehr in der Luft schweben können, sondern zur Erde niederfallen müssen. Man nennt dann diesen Niederschlag „Regen“.

---

1) J. Hann, Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 1883. S. 152.

Eine weitere Form des tropfbar flüssigen Niederschlags ist „der Thau“. Derselbe bildet sich, wenn die Temperatur der Gegenstände an der Erdoberfläche unter den Sättigungspunkt der zunächst darüber lagernden Luftschichten sinkt. Der in den letzteren, mehr als zur Sättigung nöthig, enthaltene Wasserdampf schlägt sich alsdann in Form von Tröpfchen auf den erkalteten Gegenständen nieder und heisst Thau. Natürlich werden hierbei besonders die Objekte eine starke Thaubildung hervorbringen, welche eine grosse, Wärme ausstrahlende Fläche und ausserdem ein grosses Ausstrahlungsvermögen besitzen. Diese Eigenschaften haben in hohem Grade die Grasflächen. Auf diesen kann man in der wärmeren Jahreszeit fast an jedem Morgen Thaubildung beobachten.

Wenn die Temperatur der Luftschichten, in denen sich die Kondensation des Wasserdampfes vollzieht oder durch welche der Regen fällt, unter dem Gefrierpunkte liegt, so gefrieren die Wassertröpfchen zu Eisnadeln, die sich in der mannigfachsten Weise strahlenförmig zusammensetzen, doch stets so, dass die Hauptstrahlen unter 60° zusammenstossen. Diesen Niederschlag nennt man „Schnee“.

Liegt die Temperatur der Objekte an der Erdoberfläche, welche zur Thaubildung Anlass geben, unter dem Gefrierpunkte, so geht auch der Thau in den festen, krystallinischen Zustand über und heisst dann „Reif“.

Wie die Bildung des Hagels eines andern festen Niederschlages zu erklären ist, darüber sind die Ansichten noch vielfach getheilt. Die neuste Theorie der Hagelbildung rührt von Andries her und findet sich in der „Oesterreichischen Zeitschrift für Meteorologie, Augustheft 1882“.

Das Hagelkorn selbst besteht aus einem kompakten Eisstück mit einer Dicke von einigen Centimetern und zeigt im Innern eine geschichtete, bisweilen spiralig gewundene Struktur. Das Vorkommen des Hagels ist auf die gemässigte Zone und hier vorzugsweise auf den Sommer beschränkt, in welchem der Hagel häufig als Begleiter der Gewitter auftritt.

Nachdem hiermit die verschiedenen Formen des Niederschlags dargelegt sind, sei es dem Verfasser gestattet, zwei

von ihnen herauszugreifen und genauer zu untersuchen. Es sind dies die Wolken und die Nebel.

Messung der Wolkenmenge.

Wie bereits erwähnt, bestehen zwischen Wolken und Nebel keine prinzipiellen Unterschiede. Hinsichtlich ihrer Bildung haben wir schon diese Behauptung bestätigt gefunden; allein auch bezüglich ihrer Eigenschaften unterscheiden sie sich nicht. Ein Beobachter am Fusse eines Berges wird den Gipfel desselben mit Wolken umgeben erblicken, während ein andrer Beobachter, der diesen Berg zu derselben Zeit bestiegen hat, bei seiner Rückkehr sagen wird, der Gipfel war in Nebel gehüllt. Beide Beobachter schreiben mithin durch diese ihre Urtheile beiden Naturgebilden dieselben Eigenschaften zu. Wir wollen daher jetzt nur die Wolken weiter betrachten.

Die Gesammtheit aller zu einem bestimmten Zeitpunkte am sichtbaren Theile des Himmelsgewölbes vorhandenen Wolkenmassen wird die Bewölkung des betreffenden Beobachtungsortes zu jenem Zeitpunkte genannt. Da die vorliegende Arbeit den Zweck hat, die Bewölkungsverhältnisse eines grösseren Landraumes darzulegen, so ist es vor allem nöthig, die mittleren Bewölkungen der einzelnen Beobachtungsstationen zu kennen. Hierzu ist aber wieder ein Maass der Bewölkung erforderlich. Betrachten wir daher die bis jetzt benutzten Methoden, um die Bewölkung zu beobachten resp. ihre Grösse zu messen.

Beim Beginne meteorologischer Beobachtungen hinsichtlich der Himmelsansicht begnügte man sich einfach mit der Angabe, wievielmal zu den festgesetzten Beobachtungsstunden der Himmel als heiter, wolkig oder gänzlich bedeckt gesehen worden war. Dass aber mit einer solchen rohen Bestimmung nicht viel anzufangen war, wird jedermann klar sein. Denn jeder Beobachter bildete sich doch eine eigene Grenze, gemäss der er den Himmel als heiter oder wolkig ansehen wollte, und ebenso war es mit dem

Unterschiede zwischen wolkig und bedeckt. Leider hat diese Methode sehr lange ihre Stellung behauptet, so dass z. B. die preussischen Stationen erst seit 1879 allgemein in der jetzt gebräuchlichen Form die Wolkenmenge beobachten.

Einige Meteorologen sahen denn auch bald die Mängel dieser Art Beobachtung ein und erklärten als allein zweckmässige Methode, den Grad der Bewölkung zu bestimmen, die folgende. Man giebt an, welchen Bruchtheil des sichtbaren Himmelsgewölbes sämmtliche an demselben zu dem betreffenden Beobachtungstermine vorhandenen Wolkenmassen einnehmen, wenn man sich dieselben zu einer zusammenhängenden Fläche vereinigt denkt. Die genaue Angabe dieses Bruchteils würde nun sehr umständlich oder ganz unmöglich sein. Deshalb begnügt man sich mit einer Schätzung, welcher man eine bestimmte Skala zu Grunde legt. Solcher Skalen giebt es zwei.

Die eine, ältere, besteht darin, dass man für gänzlich oder nahezu wolkenfreien Himmel die Ziffer 0 setzt. Nehmen die vorhandenen und zu einer einzigen Fläche vereinigt gedachten Wolkenmassen einen, zwei, drei oder alle vier Quadranten des Himmelsgewölbes ein, so setzt man entsprechend die Ziffern 1, 2, 3 oder 4. In dieser Weise sind noch viele, namentlich ältere Beobachtungen angestellt worden.

Eine andre, seit dem internationalen Meteorologenkongress zu Rom im Jahre 1877 allenthalben in der wissenschaftlichen Welt eingeführte Skala ist die von 0—10, d. h. man setzt nach derselben für wolkenfreien Himmel die Zahl 0, für gänzlich bedeckten Himmel 10 und dazwischen die Ziffern 1, 2 . . ., 9, je nachdem $^1/_{10}$, $^2/_{10}$ . . ., $^9/_{10}$ des Himmels mit Wolken bedeckt sind.

Diese Methode der Abschätzung nach Zehnteln des Himmelsgewölbes hat gegenüber der vorhergehenden zwei Vortheile. Zunächst ist hier die bisweilen übliche Umrechnung der Mittelwerthe in Prozente des Himmelsgewölbes sehr leicht durch Multiplikation mit 10, also durch alleiniges Versetzen des Komma auszuführen. Dann ist aber auch der unvermeidliche Abschätzungsfehler erheblich ver-

ringert. Denn bei der Skala 0—4 ist der grösste Fehler, den selbst der beste Beobachter machen kann, ja sogar machen muss, $^1/_2$ von $^1/_4$, also $^1/_8$ des Himmelsgewölbes, d. h. $12^1/_2$ Prozent. Bei der zweiten Skala erreicht aber dieser Fehler nur die Grösse von $^1/_{20}$ des Himmelsgewölbes oder 5%. Die Beobachtungen werden mithin nach der 2. Skala genauer ausfallen müssen.

Als Ergänzung zu den Messungsmethoden ist noch zu erwähnen, dass seit einiger Zeit ein erster Versuch gemacht ist, die Helligkeit des Himmels durch Registrierinstrumente aufschreiben zu lassen, indem von Campbell und mit einigen Verbesserungen von Stokes unter der Bezeichnung „Sunshine recorder“ ein einfaches Instrument konstruirt worden ist, welches die Dauer des Sonnenscheins im Laufe eines Tages bis auf eine Minute herab angiebt. Ferner findet sich in meteorologischen Kreisen, besonders in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, das Bestreben, einen Registrierapparat für die Bewölkungsgrösse, einen sogenannten Nephographen, zu konstruiren. Bis zur Erfindung dieses Instruments, deren baldiges Gelingen nur zu wünschen wäre, wird man jedoch fortfahren müssen, die Bewölkung durch Abschätzung nach der Skala 0—10 so genau als möglich zu bestimmen.

Wissenschaftlicher Werth der Kenntniss der Bewölkung. Bisherige Arbeiten über Bewölkungsverhältnisse.

Ein Jeder wird bereits beobachtet haben, dass die Wolken in dichteren Massen undurchsichtig sind; sie sind aber auch fast undurchlässig für Wärmestrahlen. Die Folge dieser Eigenschaften wird sein, dass an einem heiteren Tage mehr Licht und Wärme von der Sonne zu uns gelangen als an einem bewölkten und an diesem wieder mehr als an einem gänzlich bedeckten Tage. Umgekehrt wird auch die nächtliche Ausstrahlung mit der Heiterkeit des Himmels zunehmen, da ja die Körper bei grossem oder

geringem Absorptionsvermögen für Wärmestrahlen unter Voraussetzung derselben Bedingungen, hier also derselben Bewölkung, ein ebenso grosses resp. geringes Emissionsvermögen zeigen, sobald die Wärmequelle entfernt ist. Hieraus folgt unmittelbar, dass während eines heitern Tages und darauffolgender heiterer Nacht die tägliche Wärmeschwankung eine sehr grosse sein wird, während sie bei vollständiger Bedeckung des Himmels zur Tag- und Nachtzeit einen sehr geringen Werht erreichen wird. Unter diesem schroffen Wechsel zwischen grosser Wärme am Tage und oft bedeutender Kälte während der Nacht haben allerdings Menschen und Thiere wenig zu leiden, indem sie sich gegen derartige Extreme schützen können, wohl aber die Pflanzen, namentlich in der Zeit ihres Entstehens und Wiederauflebens, im Frühling. Daher verdient das Mittel, welches in vielen deutschen Gebieten angewandt wird, um Nachtfröste zu vermeiden, nämlich das Anzünden sogenannter Schmokfeuer, die vollste Anerkennung und Nachahmung. Hierbei werden bekanntlich Stoffe, welche mehr Rauch als helles Feuer liefern, wie z. B. feuchtes Stroh, an der Luvseite der zu schützenden Aecker aufgeschichtet und gegen Abend in Brand gesetzt. Der Wind wird den sich entwickelnden Rauch über die Felder wegtragen und dieselben gewissermassen mit einer künstlichen Wolkendecke einhüllen. Durch die hierdurch verminderte Wärmeausstrahlung des Erdbodens werden dann die Kulturpflanzen vor dem Erfrieren bewahrt.

Man wird daher eingestehen müssen, dass die Untersuchung der Bewölkungsverhältnisse von Ländergebieten mit zu den lohnendsten Arbeiten auf klimatologischem Gebiete gehört, da von der Bewölkung die Temperatur und hiermit auch die übrigen meteorologischen Elemente stark beeinflusst werden.

Um so wunderbarer ist es, dass bisher so wenig hinsichtlich der Erforschung der Bewölkungsverhältnisse gethan worden ist. Was aber zu ihrer Klarlegung geschehen ist, soll im folgenden kurz erörtert werden.

Die erste Abhandlung über diesen Gegenstand ist die

von H. Wild: „Ueber die Bewölkung Russlands“.[1]) Dieser Arbeit legt ihr Verfasser die Beobachtungen von 80 Stationen zu Grunde, die sich auf das europäische und asiatische Russland vertheilen. Die Beobachtungen der übrigen Stationen konnten nicht benutzt werden, da einesteils die Uebertragung der meist noch in Worten ausgedrückten Bewölkungsangaben in Ziffern schwierig war, andernteils häufig beträchtliche Differenzen zwischen älteren und neueren Beobachtungsreihen derselben Station, als Folge jener Uebertragung, sich ergaben. Trotz dieser geringen Anzahl von Stationen ist aber H. Wild, namentlich hinsichtlich der Vertheilung der Bewölkung, zu interessanten Resultaten gelangt, die sich mit den übrigen meteorologischen Elementen, wie am Schluss der Arbeit gezeigt wird, gut in Einklang bringen lassen.

Die nächste Monographie über die Bewölkung eines Landraumes ist die von G. Hellmann über „Feuchtigkeit und Bewölkung auf der iberischen Halbinsel“.[2]) Der Verfasser untersucht hierin die Wechselbeziehungen zwischen Feuchtigkeit und Bewölkung, sowie deren Einfluss auf das Klima der pyrenäischen Halbinsel, namentlich hinsichtlich der Dürreperioden der zentralen Plateaux.

In der Zeitschrift „La Nature“ hat Renou unter dem Titel „De la nébulosité du ciel en Europe“ eine Abhandhandlung veröffentlicht, von welcher in der österreichischen Zeitschrift für Meteorologie, 1881, S. 99 ein Referat gegeben ist. Renou bespricht darnach in seiner Arbeit zunächst die Messung der Bewölkung, sodann den täglichen und jährlichen Gang derselben für die europäischen Stationen unter besonderer Berücksichtigung von Paris und mit vergleichsweiser Heranziehung aussereuropäischer Orte. Dann verbindet er zum ersten Male Orte mit gleichem mittleren Bewölkungsgrade durch eine zusammenhängende Linie,

---

1) Repertorium für Meteorologie. Herausgegeb. von H. Wild. Band II. Petersburg 1871.

2) Niederländisches meteorologisches Jahrbuch 1876. Utrecht 1877. (Referat hierüber: Oesterreichische Zeitschrift für Meteorologie 1878, S. 386.)

welche er Isonephe, d. h. Linie gleicher mittlerer Bewölkung nennt. Zum Schluss bringt Renou noch eine Diskussion der Jahresisonephen für Europa.

Zu diesen drei Arbeiten ist endlich in diesem Jahre noch eine solche über einen deutschen Landestheil gekommen, nämlich von L. Meyer: „Die Bewölkung in Württemberg, mit Zugrundelegung der Beobachtungen von 1878—82 und mit besonderer Berücksichtigung meteorologischer Gebiete“. Der Verfasser untersucht nach einer eingehenden Besprechung der Schätzung der Bewölkung und der Mängel dieser Schätzung die Resultate jener fünfjährigen Periode, wie schon im Titel angegeben, hinsichtlich der Bewölkungsmengen und ihrer täglichen und jährlichen Periode, sowie in betreff des Vorkommens von Wetterscheiden. In beiden Fällen kommt er zu interessanten Resultaten.

Der Zweck der folgenden Arbeit soll nun sein, die Lücke, welche in der meteorologischen Litteratur hinsichtlich der Kenntniss der Bewölkungsverhältnisse von Mitteleuropa besteht, zum Theil auszufüllen. Hierzu hat der Verfasser das ihm bekannte Material zusammengestellt. Allerdings werden nicht alle Stationen, von denen längere Beobachtungsreihen für die Bewölkung vorhanden sind, in Betracht gezogen sein, indem diese mehrjährigen Mittelwerthe in einzelnen Abhandlungen und Zeitschriften sich finden, welche dem Verfasser nicht sämmtlich zugänglich waren. Alsdann möge diese Arbeit dazu dienen, derartige verborgene Schätze an das Tageslicht zu fördern und zu neuem Studium der Bewölkungsverhältnisse von Mitteleuropa anzuregen.

Angabe des Beobachtungsgebietes und der Lage der benutzten Stationen.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen über die Bewölkung sei es dem Verfasser gestattet, das Gebiet anzugeben, welches er zu seinen Untersuchungen gewählt hat.

Es sind zu denselben Stationen des deutschen Reiches, Oesterreichs und der Schweiz herangezogen worden; ausserdem sind noch von den Nachbarländern einige Stationen benutzt worden, von denen langjährige, bereits berechnete Mittelwerte zur Verfügung standen. Dieselben sind grösstentheils der österreichischen Zeitschrift für Meteorologie entnommen.

Ueberhaupt fanden die Beobachtungen von 319 Stationen Verwendung. Dieselben sind in Tabelle I. alphabetisch angeordnet zusammengestellt. In dieser Tabelle sehen wir 8 Spalten angegeben, von denen enthalten:

die 1. Spalte den Stationsnamen,
„ 2. „ den Namen der zugehörigen Provinz oder des Landes,
„ 3. „ die geographische Breite des Ortes,
„ 4. „ die geographische Länge (O. v. G.),
„ 5. „ die Höhe über der See in Metern,
„ 6. „ die Anzahl der benutzten Beobachtungsjahre,
„ 7. „ die Angabe der Beobachtungsintervalle,
„ 8. „ soweit es möglich war, die Angabe der an der betreffenden Station eingehaltenen Beobachtungsstunden.

Zu der 1. Spalte ist noch zu bemerken, dass die Stationen, welche ein „F“ hinter ihrem Namen haben, Forststationen sind und als solche nur 8^h a. m. und 2^h p. m. beobachten.

Tabelle I.

Angabe der Lage und sonstiger Bemerkungen der 319 Stationen.

Orts-Name.	Land oder Provinz.	Breite N. Grad.	Breite N. Min.	Länge E.v.G. Grad.	Länge E.v.G. Min.	Höhe über See in M.	Anzahl der Beobachtungsjahre	Zeitintervalle der Beobachtungen.	Tagesstunden der Beobachtung a.m.	Tagesstunden der Beobachtung p.m.	Tagesstunden der Beobachtung p.m.
Aachen	Rheinprovinz	50	47	6	5	177	4	1879—82	6	2	10
Aarau	Schweiz	47	23	8	5	380	5	1874—78	7	1	9
Admont	Steiermark	47	35	14	28	666	2	1874 u. 78		?	
Affoltern	Schweiz	47	6	7	44	795	12	1864—75	7	1	9
Alt-Aussee	Steiermark	47	39	13	44	944	5	1874—78		?	
Altmorschen	Prov. Hessen	51	4	9	37	195	3	1880—82	6	2	10
Altona	Holstein	53	33	9	57	33	3	1880—82	6	2	10
Altstätten	Schweiz	47	23	8	33	478	12	1864—75	7	1	9
Ansbach	Bayern	49	18	10	34	414	4	1879—82	8	2	8
Apenrade	Schleswig	55	3	9	25	21	3	1880—82	6	2	10
Arnsberg	Westfalen	51	22	8	7	203	3	1880—82	6	2	10
Aschaffenburg	Bayern	49	59	9	8	137	4	1879—82	8	2	8
Augsburg	Bayern	48	22	10	54	499	39	1812—37 1866—78	8	2	8
Baden	Baden	48	46	8	14	206	11	1869—77 1881 u 82		?	
Badenweiler	Baden	47	48	7	40	421	8	1870—März 72, April 74 bis 77, 81 u. 82		?	
Bamberg	Bayern	49	54	10	53	243	4	1879—82	8	2	8
Barzdorf	Oest. Schlesien	50	25	17	6	258	8	1874—81	6	2	10
Basel	Schweiz	47	33	7	35	278	12	1864—75	7	1	9
Bayreuth	Bayern	49	57	11	35	345	28	1851—78	8	2	8
Berlin	Brandenburg	52	30	13	23	48	12	Juli 1867 b. Juni 79	6	2	10
Bern	Schweiz	46	57	7	35	574	5	1874—78	7	1	9
St. Bernhard	Schweiz	45	52	7	5	2478	5	1874—78	7	1	9
Bernhardin	Schweiz	46	30	9	5	2070	5	1874—78	7	1	9
Beuthen i. O. S.	Schlesien	50	21	18	55	290	3	1880—82	6	2	10
Biberach	Württemberg	48	6	9	47	537	5	1878—82	7	2	9
Bielitz	Oest. Schlesien	49	49	19	3	344	6	1874—78, 1880	8	2	8
Birkenfeld	Oldenburg	49	39	7	10	396	4	1879—82	7	2	9
Bistritz am Hostein	Mähren	49	24	17	40	321	6	1874—78 1880	7	2	9
Bleiberg	Kärnthen	46	37	13	40	918	6	1874—78 1880	7	2	9
Bludenz	Vorarlberg	47	10	9	49	590	18	1856—73	6	2	10
Böhm. Leipa	Böhmen	50	41	14	32	253	6	1874—78 1880		?	
Borkum	Hannover	53	35	6	40	4	6	1876—81	8	2	8
Braunschweig	Braunschweig	52	16	10	32	86	3	1880—82	6	2	10
Bregenz	Vorarlberg	47	30	9	45	410	8	1874—81	7	2	9

Orts-Name.	Land oder Provinz.	Breite N. Grad.	Breite N. Min.	Länge E.v.G. Grad.	Länge E.v.G. Min.	Höhe über See in M.	Anzahl der Beobachtungsjahre	Zeitintervalle der Beobachtungen.	Tagesstunden der Beobachtung a.m.	Tagesstunden der Beobachtung p.m.	Tagesstunden der Beobachtung p.m.
Breslau	Schlesien	51	7	17	2	147	7	1876—82	6	2	10
Bretten	Baden	49	2	8	42	189	10	1870—77, 81 u. 82		?	
Brocken	Hannover	51	48	10	37	1142	2	Nov. 1880 b. Sept. 1882	8	2	8
Bromberg	Posen	53	8	18	0	47	32	1848—79	6	2	10
Bruchsal	Baden	49	7	8	34	121	1	1878	7	2	9
Brünn	Mähren	49	11	16	36	211	6	1874—78 1880	7	2	9
Brüssel	Belgien	50	51	4	22	57	10	1864—73		?	
Brzezany	Galizien	49	27	24	58	273	6	1874—78 1880	7	2	9
Buchen	Baden	49	31	9	19	332	11	1869—77 1881 u. 82		?	
Budapest	Ungarn	47	30	19	2	153	15 3/4	Apr. 1862 bis 1877		?	
Bunzlau	Schlesien	51	16	15	34	192	4	1879—82	6	2	10
Calw	Württemberg	48	43	8	44	348	6	1861—64 1878—79	7	2	9
Cannstatt	Württemberg	48	48	9	13	221	2	1878 u. 79	7	2	9
Časlau	Böhmen	49	57	15	22	280	4	1876—78 1880	6	2	10
Castasegna	Schweiz	46	20	9	31	700	12	1864—75	7	1	9
Chaumont	Schweiz	47	1	6	57	1150	12	1864—75	7	1	9
Chur	Schweiz	46	51	9	35	590	5	1874—78	7	1	9
Cilli	Steiermark	46	14	15	16	234	6	1874—78 1880	7	1	8
Clissa	Küstenland und Adria	43	33	16	31	340	4	1874—77		?	
Corfu	Küstenland und Adria	39	38	19	55	30	5	1874—78		?	
Cornat	Kärnthen	46	41	12	53	1067	6	1874—78 1880	7	2	9
Crefeld	Rheinprovinz	51	20	6	34	45	20	1848—67	7 9 11 a. m. 1 3 5 7 9 11 p. m.		
Czernowitz	Galizien	48	17	25	57	257	16	1853—61 1867—73		?	
Darmstadt	Grhrz. Hessen	49	53	8	39	148	4	1879—82	6	2	10
Davos	Schweiz	46	48	9	50	1560	4	1874 1876—78	7	1	9
Diedenhofen	Reichsland	49	22	6	10	166	3	1880—82	6	2	10
Dinkelsbühl	Bayern	49	4	10	19	448	2	1881—82	8	2	8
Donaueschingen	Baden	47	57	8	30	692	9	1871—77 81 u. 82		?	
Dorpat	Russland	58	23	22	3	68	10	1866—75		?	
Dresden	Kgr. Sachsen	51	3	13	44	128	10	1866—75	6	2	10

Orts-Name.	Land oder Provinz.	Breite N. Grad.	Breite N. Min.	Länge E.v.G. Grad.	Länge E.v.G. Min.	Höhe über See in M.	Anzahl der Beobachtungsjahre	Zeitintervalle der Beobachtungen.	Tagesstunden der Beobachtung a.m.	Tagesstunden der Beobachtung p.m.
Dürkheim a. H.	Rheinpfalz	49	27	8	10	134	4	1879—82	6	2 10
Durazzo	Küstenland und Adria	41	19	19	28	7	4	1874—77		?
Ebersdorf i. Schl.	Schlesien	50	13	16	41	425	6	1877—82	6	2 10
Eberswalde (F.)	Brandenburg	52	50	13	50	42	4	1879—82	8	2 —
Eger	Böhmen	50	5	12	22	462	8	1874—81	6	2 10
Eichberg	Schlesien	50	54	15	48	348	4	1879—82	7	2 9
Elsfleth	Oldenburg	53	14	8	28	7,6	3	1880—82	7	2 9
Emden	Hannover	53	22	7	13	10	4	1879—82	6	2 10
Ennabeuren	Württemberg	48	25	9	40	778	17	1846—62		?
Erfurt	Prov. Sachsen	50	59	11	2	202	3	1880—82	6	2 10
Eutin	Oldenburg	54	8	10	37	40	4	1879—82	7	2 9
Fiume	Küstenland und Adria	45	19	14	27	23	6	1874—78 1880	7	2 9
Flensburg	Schleswig	54	47	9	47	16	3	1880—82	6	2 10
St. Florian	Oestereich und Salzburg	48	13	14	23	294	6	1874—78 1880	7	2 9
Frankfurt a. M.	Prov. Hessen	50	7	8	41	103	3	1880—82	6	2 10
Frankfurt a. O.	Brandenburg	52	21	14	33	41	3	1880—82	6	2 10
Freiburg i. B.	Baden	48	0	7	51	293	11	1869—77 81 u. 82		?
Freudenstadt	Württemberg	48	28	8	24	730	5	1878—82	7	2 9
Friedland Kreis Waldenburg	Schlesien	50	40	16	11	470	5	1878—82	6	2 10
Friedrichshafen	Württemberg	47	39	9	28	414	6	1876—81	7	2 9
Friedrichsrode (F.)	Prov. Sachsen	51	22	10	34	353	4	1879—82	8	2 —
Fritzen (F.)	Ostpreussen	54	50	20	34	30	4	1879—82	8	2 —
Fulda	Prov. Hessen	50	33	9	41	275	3	1880—82	6	2 10
St. Gallen	Schweiz	47	26	9	20	666	5	1874—78	7	1 9
Gardelegen	Prov. Sachsen	52	32	11	24	52	4	1879—82	6	2 10
Gastein (Bad)	Oesterreich u. Salzburg	47	7	13	8	1023	6	1874—78 1880	7	2 9
Genf	Schweiz	46	12	6	9	408	12	1864—75	7	1 9
St. Georgen im Altergau	Oesterreich u. Salzburg	47	56	13	29	563	6	1874—78 1880	6	2 9
St. Georgen am Längsee	Kärnthen	46	47	14	26	536	2	1874 u. 75		?

Orts-Name.	Land oder Provinz.	Breite N. Grad.	Breite N. Min.	Länge E.v.G. Grad.	Länge E.v.G. Min.	Höhe über See in M.	Anzahl der Beobachtungsjahre	Zeitintervalle der Beobachtungen	Tagesstunden der Beobachtung a.m.	Tagesstunden der Beobachtung p.m.
St. Gertrud im Suldener Thal	Tirol	46	32	10	35	1843	14	1864—77	?	
Glückstadt	Holstein	53	47	9	26	10	3	1880—82	6	2 10
Görlitz	Schlesien	51	9	14	59	217	4	1879—82	6	2 10
Görz	Küstenland und Adria	45	57	13	37	94	8	1874—77	7	2 9
Göttingen	Hannover	51	32	9	53	150	4	1879—82	6	2 10
Goldzeche Fleiss	Kärnthen	47	3	13	15	2740	7	Aug. 1870 bis Sept. 1876	?	
St. Gotthard	Schweiz	46	33	8	35	2100	3 2/3	1874, 75 Mai 77-Dc.78	7	1 9
Grächen	Schweiz	46	12	7	50	1632	12	1864—75	7	1 9
Gramm	Schleswig	55	17	9	3	25	3	1880—82	6	2 10
Graz	Steiermark	47	4	15	28	344	6	1874—78 1880	7	2 10
Grimsel (Hospiz)	Schweiz	46	34	8	20	1874	5	1874—78	7	1 9
Grossaltdorf	Wüttemberg	49	8	9	54	413	5	1878—82	7	2 9
Grossbreitenbach	Schwarzburg-Sondershausen	50	35	11	1	630	4	1879—82	6	2 10
Grünberg i. S.	Schlesien	51	56	15	30	150	4	1879—82	6	2 10
Grussbach	Mähren	48	50	16	24	176	6	1874—78 1880	7	2 9
Gütersloh	Westfalen	51	54	8	23	81	3	1880—82	6	2 10
Guhrau	Schlesien	51	40	16	33	114	4	1879—82	6	2 10
Gutenstein	Oesterreich und Salzburg	47	53	15	52	466	6	1874—78 1880	7	2 9
Hadersleben	Schleswig	55	15	9	29	15	3	1880—82	6	2 10
Hadersleben (F)	Schleswig	55	16	9	30	34	4	1879—82	8	2 —
Hagenau (F.)	Reichsland	48	50	7	48	145	4	1879—82	8	2 —
Halle (Saale)	Prov. Sachsen	51	29	11	58	111	4	1879—82	6	2 10
Hallein-Dürenberg	Oesterreich und Salzburg	47	41	13	5	727	5	1874—78	?	
Hamburg	Hamburg	53	33	9	58	19,7	7	1876—82	8	2 8
Hanau	Prov. Hessen	50	8	8	55	115	3	1880—82	6	2 10
Hannover	Hannover	52	22	9	41	62	3	1880—82	6	2 10
Hausdorf	Kärnthen	46	55	14	18	908	5	1874—78	7	2 9
Hausen ob. V.	Württemberg	48	3	8	43	803	5	1878—82	7	2 9
Hechingen	Hohenzollern	48	21	8	58	513	4	1879—82	6	2 10
Heidelberg	Baden	46	25	8	42	123	9	1871—77 1881—82	7	2 9
Heidenheim	Württemberg	48	41	10	9	493	5	1878—82	7	2 9

Orts-Name.	Land oder Provinz.	Breite N. Grad.	Breite N. Min.	Länge E.v.G. Grad.	Länge E.v.G. Min.	Höhe über See in M.	Anzahl der Beobachtungsjahre	Zeitintervalle der Beobachtungen.	Tagesstunden der Beobachtung a.m.	Tagesstunden der Beobachtung p.m.	Tagesstunden der Beobachtung p.m.
Heilbronn	Württemberg	49	8	9	13	166	5	1878—82	7	2	9
Heiligenstadt	Prov. Sachsen	51	22	10	8	257	3	1880—82	6	2	10
Hela	Westpreussen	54	36	18	48	5	4	1879—82	6	2	10
Helgoland	England	54	12	7	51	37	3	1880—82	6	2	10
Helsingfors	Russland	60	10	24	27	?	3	1845 47		?	
Hirschlanden	Baden	49	29	9	30	300	2	1881 u. 82		?	
Höchenschwand	Baden	47	44	8	10	1013	14	1869—82	7	2	9
Hohenheim	Württemberg	48	43	9	13	400	5	1878—82	7	2	9
Hohenpeissenberg	Bayern	47	48	11	1	994	4	1879—82	8	2	8
Hohenzollern (Burg)	Hohenzollern	48	19	8	58	859	4	1879—82	6	2	10
Hollerath (F.)	Rheinprovinz	50	28	6	24	612	4	1879—82	8	2	—
Horn	Oesterreich u. Salzburg	48	40	15	39	320	3	1875—76 1880	7	2	9
Hüttenberg	Kärnthen	46	57	14	33	783	6	1874—78 1880	7	2	9
Husum	Schleswig	54	28	9	4	13,2	3	1880—82	6	2	9
Iglau	Mähren	49	24	15	36	535	3	1874—76		?	
Innsbruck	Tirol	47	16	11	24	599	5	1875—78 1880	8	2	8
Interlaken	Schweiz	46	41	8	5	568	4	1874—77	7	1	9
Ischl	Oesterreich und Salzburg	47	43	13	37	467	6	1874—78 1880	7	2	9
Isny	Württemberg	47	41	10	2	721	5	1878—82	7	2	9
Ittendorf	Baden	47	42	9	20	478	21	?		?	
Jena	Sachs. Weimar	50	56	11	47	159	2	1881 u. 82	6	2	10
Jever	Oldenburg	53	35	7	54	21	4	1879—82	7	2	9
Jičin	Böhmen	50	26	15	21	282	3	1875—77		?	
Josefstadt	Böhmen	50	20	15	57	280	4	1876—78 1880	8	2	8
Kaaden	Böhmen	50	22	13	17	320	5	1875—78 1880	7	2	9
Kaiserslautern	Rheinpfalz	49	27	7	46	242	4	1879—82	8	2	8
Kalksburg	Oesterreich und Salzburg	48	8	16	14	262	6	1874—78 1880	7	2	9
Kappeln	Holstein	54	40	9	56	9,6	3	1880—82	6	2	10
Karlsbad	Böhmen	50	13	12	53	408	3	1876—77 1880	7	2	9

Orts-Name	Land oder Provinz	Breite N. Grad	Breite N. Min.	Länge E.v.G. Grad	Länge E.v.G. Min.	Höhe über See in M.	Anzahl der Beobachtungsjahre	Zeitinterwalle der Beobachtungen.	Tagesstunden der Beobachtungen a.m.	Tagesstunden der Beobachtungen p.m.	Tagesstunden der Beobachtungen p.m.
Karlsberg (F.)	Schlesien	50	28	16	22	690	4	1879—82	8	2	—
Karlsruhe	Baden	49	1	8	25	123	13	1869—81	7	2	9
Kassel	Prov. Hessen	51	19	9	30	171	7	1876—82	6	2	10
Keitum (Sylt)	Sylt	54	54	8	22	11,5	6	1876—81	8	2	8
Kiel	Holstein	54	20	10	8	7,9	7	1876—82	8	2	8
Kirchdorf (Poel)	Mecklenburg	54	0	11	26	6	3	1880—82	7	2	9
Kirchheim u. T.	Württemberg	48	39	9	27	322	5	1878—82	7	2	9
Klagenfurt	Kärnthen	46	37	14	18	438	6	1874—78 1880	7	2	9
Klaussen	Ostpreussen	53	48	22	7	144	4	1879—82	6	2	10
Klausthal	Hannover	51	48	10	21	591	4	1879—82	6	2	10
Kleve	Rheinprovinz	51	48	6	5	55	4	1879—82	6	2	10
Kochersteinsfeld	Württemberg	49	14	9	24	197	5	1878—82	7	2	9
Köln	Rheinprovinz	50	47	6	57	177	4	1879—82	6	2	10
Königsberg i. P.	Ostpreussen	54	43	20	30	22,6	3	1880—82	7	2	9
Königstuhl	Baden	49	25	8	43	560	$1^5/_{12}$	Aug. 1881 Dec. 1882		?	
Köslin	Pommern	54	11	16	1	27	3	1880—82	7	2	9
Konitz	Westpreussen	53	42	17	34	157	3	1880—82	6	2	10
Krakau	Galizien	50	4	19	57	220	24	1853—76		?	
Krems	Oesterreich und Salzburg	48	25	15	36	220	5	1875—78 1880	7	2	9
Kremsmünster	Oesterreich und Salzburg	48	4	14	8	384	8	1874—81	7	2	9
Krumau	Böhmen	48	49	14	19	513	6	1874—78 1880		?	
Kurwien (F.)	Ostpreussen	53	34	21	29	124	4	1879—82	8	2	—
Lahnhof (F.)	Westfalen	50	54	8	15	602	4	1879—82	8	2	—
Laibach	Krain	46	3	14	30	287	8	1874—81	7	2	9
St. Lambrecht	Steiermark	47	4	14	18	1036	6	1874—78 1880	7	1	8
Landsberg a. W.	Brandenburg	52	44	15	14	32,2	4	1879—82	6	2	10
Landshut	Bayern	48	32	12	9	396	4	1879—82	8	2	8
Langenschwalbach	Prov. Hessen	50	9	8	4	325	3	1880—82	6	2	10
Lardaro	Tirol	45	58	10	40	729	5	1874—78		?	
Lauenburg in Pommern	Pommern	54	33	17	45	29,4	4	1879—82	6	2	10
Leipzig	Kgr. Sachsen	51	20	12	23	119	15	1861—75	6	2	10
Leitmeritz	Böhmen	50	32	13	59	177	3	1874—76		?	
Lemberg	Galizien	49	50	24	0	298	8	1874—81	7	2	9
Lesina	Küstenland und Adria	43	11	16	27	19	8	1874—81	7	2	9

Orts-Name.	Land oder Provinz.	Breite N. Grad.	Breite N. Min.	Länge E.v.G. Grad.	Länge E.v.G. Min.	Höhe über See in M.	Anzahl d. Beobachtungsjahre	Zeitintervalle der Beobachtungen.	Tagesstunden d. Beobachtungen. a.m.	Tagesstunden d. Beobachtungen. p.m.	Tagesstunden d. Beobachtungen. p.m.
Lienz	Tirol	46	50	12	46	676	5	1874—78	7	2	9
Lingen	Hannover	52	31	7	19	29	3	1880—82	6	2	10
Linz (Freinbg.)	Oesterreich u. Salzburg	48	18	14	16	377	6	1874—78 1880	7	2	9
Linz (Stadt)	Oesterreich u. Salzburg	48	18	14	16	261	5	1875—78 1880	6	2	10
Lissa (Semafor)	Küstenland u. Adria	43	5	16	14	24	6	1874—78 1880	7	2	9
Lobositz	Böhmen	50	31	14	3	166	6	1874—78 1880	?		
Löningen	Oldenburg	52	44	7	45	32	4	1879—82	7	2	10
Lübeck	Lübeck	53	52	10	42	20	4	1879—82	6	2	10
Lüneburg	Hannover	53	15	10	24	18	3	1880—82	6	2	10
Lugano	Schweiz	46	0	8	57	275	12	1864—75	7	1	9
Luzern	Schweiz	47	3	8	20	590	5	1874—78	7	1	9
Mähr. Schönberg	Mähren	49	58	16	59	341	6	1874—78 1880	7	2	9
Magdeburg	Prov. Sachsen	52	8	11	38	64	3	1880—82	8	2	8
Mainz	Hessen	50	0	8	16	90	2	1881 u. 82	8	2	8
Mannheim	Baden	49	29	8	27	116	23	?	?		
Marburg	Prov. Hessen	50	49	8	46	240	3	1880—82	6	2	10
Marienberg	Tirol	46	43	10	31	1323	20	1858—77	7	2	9
Marienthal (F.)	Braunschweig	52	16	10	59	143	4	1879—82	8	2	—
Markt-Aussee	Steiermark	47	37	13	46	687	5	1874—78	?		
Marktheidenfeld	Bayern	49	51	9	37	158	2	1881 u. 82	8	2	8
Marnitz	Mecklenburg	53	20	11	56	94	4	1879—82	7	2	9
St. Martin	Tirol	46	47	11	14	627	6	1874—78 1880	7	2	9
Meersburg	Baden	47	42	9	16	408	11	1869—77 81 u. 82	7	2	9
Meiningen	Sachs. Meining.	50	34	10	25	311	4	1879—82	7	2	9
Meldorf	Holstein	54	5	9	5	14	3	1880—82	6	2	10
Melkerei (F.)	Reichsland	48	25	7	18	930	4	1879—82	8	2	—
Memel	Ostpreussen	55	43	21	8	13,7	5	1876 und 1879—82	8	2	8
Meran	Tirol	46	40	11	7	310	4	1874—77	?		
Mergentheim	Württemberg	49	29	9	46	221	5	1878—82	7	2	9
St. Michele a. d. Etsch	Tirol	46	12	11	8	229	4	1876—78 1880	7	2	9
Modena	Italien	44	38	10	55	64	15	1866—80	9	3	9
Mödling	Oesterreich u. Salzburg	48	5	16	17	240	5	1875—78 1880	7	2	9
München	Bayern	48	9	11	34	529	4	1879—82	8	2	8
Münsingen	Württemberg	48	25	9	30	719	5	1878—82	7	2	9
Münster i. W.	Westfalen	51	58	7	37	57	3	1880—82	6	2	10
Munderkingen	Württemberg	48	14	9	38	510	5	1878—82	7	2	9

Orts-Name.	Land oder Provinz.	Breite N. Grad.	Breite N. Min.	Länge E.v.G. Grad.	Länge E.v.G. Min.	Höhe über See in M.	Anzahl d. Beobachtungsjahre	Zeitintervalle der Beobachtungen.	Tagesstunden d. Beobachtungen. a.m.	p.m.	p.m.
Neuchâtel	Schweiz	47	0	6	50	488	12	1864—75	7	1	9
Neufahrwasser	Westpreussen	54	24	18	40	4,2	7	1876—82	8	2	8
Neumath (F.)	Reichsland	48	59	7	18	340	4	1879—82	8	2	—
Neumünster	Holstein	54	4	9	59	32	3	1880—82	6	2	10
Neustadt i. H.	Holstein	54	6	10	50	17	4	1879—82	6	2	10
Nordhausen	Prov. Sachsen	51	30	10	47	222	3	1881—83	6	2	10
Nürnberg	Bayern	49	27	11	4	316	4	1879—82	8	2	8
Oberhollabrunn	Oesterreich u. Salzburg	48	34	16	4	248	3	1875, 78, 80	7	2	9
Oberleitensdorf	Böhmen	50	38	13	36	300	6	1874—78 1880	7	2	9
Oehringen	Württemberg	49	12	9	30	240	5	1878—82	7	2	9
Oldenburg	Oldenburg	53	8	8	13	10	4	1879—82	7	2	9
Olsberg	Westfalen	51	23	8	32	332	4	1879—82	6	2	10
Oppeln	Schlesien	50	40	17	55	162	4	1879—82	6	2	10
Oslebshausen	Bremen	53	8	8	44	20,2	3	1880—82	6	2	10
Osnabrück	Hannover	52	16	8	3	68	4	1879—82	7	2	9
Ostrawitz	Mähren	49	32	18	23	429	6	1874—78 1880	6	2	10
Otterndorf	Hannover	53	48	8	54	7,3	3	1880—82	6	2	10
Passau	Bayern	48	34	13	28	312,4	4	1879—82	8	2	8
St. Petersburg	Russland	59	56	30	16	4	30	1836—65		?	
Pettau	Steiermark	46	25	15	52	211	5	1874—78		?	
Pilsen	Böhmen	49	45	13	23	324	3	1876, 79, 81		?	
Pisek	Böhmen	49	19	14	9	387	7	1875—81	6	2	10
Pola	Küstenland u. Adria	44	52	13	50	32	6	1874—78 1880	7	2	9
Polička	Böhmen	49	42	16	16	532	5	1875—78 1880		?	
Porer (Semafor)	Küstenland u. Adria	44	45	13	52	7	6	1874—78 1880	7	2	9
Posen	Posen	52	26	16	56	82	7	1876—82	6	2	10
Prägraten	Tirol	47	1	12	22,5	1303	17½	Frühl. 1862 bis Herbst 1879	6	2	9
Prag	Böhmen	50	5	14	26	202	40	1840—79	6	2	10
Pressburg	Ungarn	48	9	17	6	154	20	1857—76		?	
Putbus	Insel Rügen	54	21	13	28	53	4	1879—82	6	2	10
Ratibor	Schlesien	50	6	18	13	194	3	1880—82	6	2	10
Regensburg	Bayern	49	1	12	6	359	4	1879—82	8	2	8
Regenwalde	Pommern	53	46	15	24	57	4	1879—82	6	2	10
Rewal	Russland	59	26	24	45	18	9	1842—50		?	
Riga	Russland	56	58	24	6	22	15	1851—65		?	

Orts-Name.	Land oder Provinz.	Breite N. Grad.	Breite N. Min.	Länge E.v.G. Grad.	Länge E.v.G. Min.	Höhe über See in M.	Anzahl d. Beobachtungsjahre	Zeitintervalle der Beobachtungen.	Tagesstunden d. Beobachtungen. a.m.	p.m.	p.m.
Riva	Tirol	45	53	10	50	84	8	1874—81	7	2	9
Rom	Italien	41	54	12	28	31	16	1862—77		?	
Rossinières	Schweiz	46	27	7	6	910	7	1873—79		?	
Rostock	Mecklenburg	54	5	12	6	22	4	1879—82	6	2	10
Rudolfswert	Krain	45	48	15	10	157	6	1874—78 1880	7	2	9
Sachsenburg	Kärnthen	46	50	13	21	546	3	1874—76		?	
Saifnitz	Kärnthen	46	31	13	32	790	6	1874—78 1880	7	2	9
Salzburg (Nonnthal)	Oesterreich u. Salzburg	47	48	13	2	427	3	1874—76	7	2	9
Salzburg (Stadt)	Oesterreich u. Salzburg	47	48	13	2	430	39	1842—80	7	2	9
Schafberg	Oesterreich u. Salzburg	47	46	13	26	1776	8	Mai 1871 bis Juni 1878	7	2	8
Scheyern	Bayern	48	30	11	27	520	2	1881 u. 82	8	2	8
Schleswig	Schleswig	54	32	9	34	29	3	1880—82	6	2	10
Schneekoppe	Schlesien	50	44	15	44	1599	2½	Juli 1880 bis Dec. 1882	7	2	9
Schönberg i. Mecklenburg	Mecklenburg	53	51	10	56	10	4	1879—82	6	2	10
Schoo (F.)	Hannover	53	36	7	34	3	4	1879—82	8	2	—
Schopfheim	Baden	47	39	7	49	385	10	1870—77 81 u. 82		?	
Schopfloch	Württemberg	48	32	9	32	770	9	1844—48 55 u. 56 78 u. 79	7	2	9
Schreiberhau	Schlesien	50	50	15	31	678	4	1879—82	6	2	10
Schweinsberg	Prov. Hessen	50	46	8	57	195	2½	Juni 1880 bis Dec. 1882	7	2	9
Schwerin	Mecklenburg	53	20	11	22	49	3	1880—82	8	2	10
Segeberg	Holstein	53	56	10	18	43	3	1880—82	6	2	10
Sereth	Galizien	47	58	26	4	305	4	1874—77		?	
Sillweg	Steiermark	47	13	14	42	737	2	1875 u. 76		?	
Silz-Maria	Schweiz	46	26	9	45	1810	12	1864—75	7	1	9
Sondershausen	Schwarzb. Sondershausen	51	22	10	53	204	22	1861—82	6	2	10
Sonnenberg (F.)	Hannover	51	46	10	31	774	4	1879—82	8	2	—
Speyer	Rheinpfalz	49	19	8	21	105	4	1879—82	8	2	8
Splügen (Dorf)	Schweiz	46	33	9	20	1471	5	1874—78	7	1	9
Starawieś	Galizien	49	43	22	1	289	6	1874—78 80	7	2	9
Stettin	Pommern	53	25	14	34	40	3	1880—82	6	2	10
Stuttgart	Württemberg	48	47	9	10	268	45	1826—70	7	2	9

Orts-Name.	Land oder Provinz.	Breite N. Grad.	Breite N. Min.	Länge E.v.G. Grad.	Länge E.v.G. Min.	Höhe über See in M.	Anzahl d. Beobachtungsjahre	Zeitintervalle der Beobachtungen.	Tagesstunden d. Beobachtungen. a.m.	p.m.	p.m.
Sulz	Württemberg	48	22	8	38	439	5	1878—82	7	2	9
Swinemünde	Pommern	53	56	14	17	6,7	7	1876—82	8	2	8
Tamsweg	Oesterreich u. Salzburg	47	8	13	48	1014	6	1874—78 1880	7	2	9
Tarnopol	Galizien	49	36	25	36	304	6	1874—78 1880	7	2	9
Thorn	Westpreussen	53	1	18	36	51,8	3	1880—82	6	2	10
Tilsit	Ostpreussen	55	5	21	54	13,7	4	1879—82	6	2	10
Tondern	Schleswig	54	56	8	52	11	3	1880—82	6	2	10
Torgau	Prov. Sachsen	51	34	13	0	102	34	1848—77 1879—82	6	2	10
Trient	Tirol	46	6	11	7	330	5	1874—78		?	
Trier	Rheinprovinz	49	46	6	38	150	3	1880—82	6	2	10
Triest	Küstenland u. Adria	45	39	13	46	26	8	1874—81	7	2	9
Tübingen	Württemberg	48	31	9	3	325	5	1878—82	7	2	9
Ulm	Württemberg	48	24	9	59	478	5	1878—82	7	2	9
Vent	Tirol	46	52	10	56	1845	6	1867—72		?	
Villingen	Baden	48	4	8	27	717	11	1869—77 81 u. 82		?	
Wang (Kirche)	Schlesien	50	47	15	43	873	3	1880—82	6	2	10
Warschau	Russland	52	13	21	1	119	32	1826—57		?	
Weimar	Sachs.-Weimar	50	59	11	20	228	2	1881 u. 82	7	2	9
Weissenbg. a. S.	Bayern	49	2	10	59	427	4	1879—82	8	2	8
Weisswasser	Böhmen	50	30	14	48	304	6	1874—78 1880 1869—70	6	2	9
Wertheim	Baden	49	46	9	31	144	10	1872—77 81, 82		?	
Westerland (Sylt)	Sylt (Insel)	54	54	8	18	4,8	3	1880—82	6	2	10
Wien (Cent. Obs.)	Oesterreich u. Salzburg	48	14	16	22	203	20	?		?	
Wiesbaden	Prov. Hessen	50	5	8	14	111	3	1880—82	6	2	10
Wilna	Russland	54	41	25	18	118	10	1816—25		?	
Würzburg	Bayern	49	48	9	56	179	3	1880—82	8	2	8
Wustrow a. d. Fischlande	Mecklenburg	54	21	12	25	7	6	1877—82	8	2	8
Zeil	Württemberg	47	52	9	59	765	5	1878—82	7	2	9
Zloczow	Galizien	49	48	24	55	273	6	1874—78 1880	7	2	9
Zürich	Schweiz	47	23	8	33	470	12	1864—75	7	1	9

Nach dieser Tabelle vertheilen sich die 319 Stationen auf die in Betracht kommenden Länder und Provinzen in folgender Weise:

Tabelle II.

Vertheilung der 319 Stationen auf die einzelnen Länder und Provinzen.

A. Deutsches Reich		188
1. Preussen	96	
2. Bayern	19	
3. Württemberg	24	
4. Mecklenburg	6	
5. Baden	18	
6. Sachsen (Königreich) . . .	2	
7. Reichsland	4	
8. Hessen (Grossherzogthum) .	3	
9. Oldenburg	6	
10. Braunschweig	2	
11. Sachsen-Weimar	2	
12. Sachsen-Meiningen	1	
13. Schwarzburg-Sondershausen	2	
14. Hamburg	1	
15 Bremen	1	
16. Lübeck	1	
B. Oesterreich		94
1. Böhmen	16	
2. Mähren	6	
3. Schlesien (österr. Antheil) .	2	
4. Galizien	8	
5. Oesterreich und Salzburg .	19	
6. Tirol und Vorarlberg . . .	14	
7. Steiermark	8	
8. Kärnthen	9	
9. Krain	2	
10. Küstenland und Adria . .	10	
C. Ungarn		2

D. Schweiz	24
E. Russland (Ostseeprovinzen und Polen) .	7
F. Belgien	1
G. Italien	2
H. England	1
Zusammen	319

Eine weitere Uebersicht erhalten wir, wenn wir die Stationen mit gleicher Anzahl von Beobachtungsjahren zusammenzählen und nach der Grösse jener Anzahl ordnen. Wir bekommen dann:

Tabelle III.

Anzahl der Stationen mit 1-, 2-, 3 . . .jährigen Mittelwerthen.

Anzahl der Beobachtungsjahre.	Anzahl der zugehörigen Stationen.		
1	2	76	319
2	12		
3	62		
4	76	243	
5	44		
6	44		
7	11		
8	11		
9	4		
10	7		
11—15	23		
16—20	12		
21—30	4		
31—40	6		
über 40	1		

Diese Tabelle zeigt uns ganz besonders, wieviel noch hinsichtlich der Erforschung der Bewölkungsverhältnisse unseres Gebietes zu thun ist. Denn von sämmtlichen 319

Stationen zeigen nur 53 ein zehn- und mehrjähriges Mittel. Die übrigen 266 Beobachtungsorte vertheilen sich so, dass 76 Stationen 1—3jährige Mittel, 164 Stationen 4—6jährige Mittel und nur 26 Orte einen 7—9jährigen Beobachtungszeitraum aufzuweisen haben.

Die grosse Anzahl der Stationen mit 3- und 4jährigen Mitteln rührt daher, dass an den preussischen und bayerischen Orten erst seit 1879, bisweilen auch seit 1880, umfassende Beobachtungen der Bewölkung nach der Skala 0—10 angestellt worden sind und dass von den Publikationen jener Stationen dem Verfasser nur die Jahrgänge 1879—1882 zur Verfügung standen.

Den spätern Diskussionen sind deshalb, um eine immerhin noch grosse Anzahl von Stationen zu behalten und dadurch einigermassen brauchbare Resultate zu erzielen, hauptsächlich die Bewölkungsmittel, welche auf 4- und mehrjährigen Beobachtungen beruhten, zu Grunde gelegt. Nur bei dem Harz, bei Thüringen und dem Riesengebirge sind in Ermangelung anderer Stationen auch solche mit weniger als 4jährigen Mitteln berücksichtigt worden.

Litteraturangabe.

Bevor wir nun zur Betrachtung der Mittelwerthe der Bewölkung selbst übergehen, sollen im folgenden die zur Arbeit benutzten Lehr- und Handbücher, sowie die Jahrbücher, Beobachtungsjournale, Zeitschriften und einzelnen Abhandlungen angegeben werden.

1. Grössere Werke, Zeitschriften und einzelne Abhandlungen.

J. Hann, Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 1883.

Schmid, Lehrbuch der Meteorologie (Encyklopädie der Physik, Band 21). Leipzig 1860.

H. Wild, Repertorium für Meteorologie. Band II. St. Petersburg 1871.

J. Hann, Zeitschrift der österreichischen meteorologischen Gesellschaft. Jahrgänge 1877—1882.

G. Hellmann, Klima des Brocken, in der Zeitschrift für wissenschaftl. Geographie. Band III.

P. Schreiber, Bedeutung der Windrosen, in Petermann's Ergänzungsheft. Nr. 66.

H. Töpfer, Die klimatischen Verhältnisse von Sondershausen. 1884.

Reimann, Die meteorologischen Verhältnisse von Ratibor. Gymnas.-Progr. Ostern 1881.

L. Meyer, Die Bewölkung in Württemberg. Stuttgart. Verlag von J. G. Cotta. 1884.

2. Jahrbücher und Beobachtungsjournale.

Preussische Statistik: Ergebnisse der Beobachtungen des meteorologischen Instituts zu Berlin. Jahrg. 1873—1882.

Tabellen und amtliche Nachrichten über den preussischen Staat. Ergebnisse der in den Jahren 1848—57 angestellten Beobachtungen des meteorologischen Instituts. Berlin 1858.

Meteorologische Beobachtungen in Deutschland, angestellt an 17 Stationen II. Ordnung. Jahrgänge 1876—81.

Tägliche Wetterberichte der deutschen Seewarte. Januar 1877—1883 und Juli 1877—1882.

Jahrbücher der K. K. Zentralanstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus zu Wien. Jahrgänge 1874—1881.

Beobachtungen der meteorologischen Stationen im Königreich Bayern von W. v. Bezold und C. Lang. Jahrgänge 1879—82.

Jahresberichte über die Witterungsverhältnisse in Württemberg, herausgegeben von Oberstudienrath Dr. Th. Plieninger. Jahrgänge 1845—1864.

Jahresberichte über die Ergebnisse der an den badischen meteorologischen Stationen angestellten Beobachtungen. Jahrgänge 1869—77 und 1881—82.

Schweizerische meteorologische Beobachtungen. Herausgegeben von der meteorologischen Zentralanstalt der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft unter Direktion von Prof. Dr. Rud. Wolf. Zürich. Jahrgänge 1874—78.

Jährliche Periode der Bewölkung.

Die folgende Tabelle IV. liefert uns von den in Tabelle I. aufgeführten 319 Stationen unseres Gebietes die mittleren Bewölkungsgrössen für die einzelnen Monate, die Jahreszeiten und das Jahr, und zwar ist bei der Angabe der Monatsnamen mit Dezember begonnen worden, da mit diesem der meteorologische Winter anfängt.

Tabelle IV.

Angabe der mittleren Bewölkungsgrösse für die Monate, Jahreszeiten und das Jahr von 319 Stationen in Mittel-Europa.

Ortsname.	Anzahl der Beobachtungsjahre	Dezember.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	Jahr.
I. Gruppe: Oestliche und südöstliche Ostseeküste. (Russische Ostseeküste, Küste von Ost- und Westpreussen.)																		
*Dorpat	10	81	83	66	65	61	63	52	*51*	55	58	72	**84**	**77**	63	*53*	71	66
Fritzen (F.)	4	**85**	80	77	65	56	*55*	57	61	61	63	76	82	**80**	*59*	60	74	68
Hela	4	72	64	69	60	*44*	48	49	49	51	49	67	**74**	**69**	51	*50*	63	58
Memel	5	77	72	**81**	65	53	57	*51*	*51*	55	58	68	72	**77**	58	*52*	66	63
Neufahrwasser	7	**82**	77	81	73	65	62	*58*	62	62	62	72	79	**80**	67	*61*	71	66
*St. Petersburg	30	71	67	61	56	47	45	*42*	43	44	51	62	**72**	**66**	49	*43*	62	55
*Rewal	9	**71**	69	52	47	33	*32*	37	39	38	51	64	67	**64**	*37*	38	61	44
*Riga	15	**81**	**81**	75	71	58	57	*52*	54	53	63	69	**81**	**79**	62	*53*	71	66
Tilsit	4	75	71	75	60	*50*	*50*	*50*	52	53	*50*	66	**77**	**74**	53	*52*	64	61
*Helsingfors	3	**84**	82	65	61	55	49	53	50	*43*	61	82	78	**77**	55	*47*	74	64
Königsberg i. Pr.	3	**77**	65	72	60	*45*	50	52	*45*	55	54	68	76	**72**	52	*51*	66	60
II. Gruppe: Südliche Ostseeküste. (Pommern und Mecklenburg.)																		
Lauenburg i. P.	4	68	64	**71**	54	48	*40*	44	45	45	42	61	66	**68**	47	*45*	56	54
Marnitz	4	**75**	67	70	50	47	*44*	53	55	53	47	66	66	**65**	*47*	53	60	58
Putbus	4	**77**	65	74	56	*44*	49	59	59	51	50	69	73	**72**	*50*	57	64	62
Regenwalde	4	81	75	76	60	54	*50*	59	62	61	55	70	76	**78**	*55*	61	67	65
Rostock	4	**78**	67	71	58	*54*	56	67	69	58	57	72	72	**73**	*56*	65	67	65
Schönberg i. M.	4	**75**	69	72	53	51	*44*	56	58	54	55	68	68	**72**	*49*	56	64	60
Swinemünde	7	**83**	80	78	67	60	*59*	60	66	64	61	69	77	**80**	*62*	63	69	69
Wustrow	6	85	77	78	67	59	*57*	60	66	61	62	70	78	**80**	*61*	62	70	69

Ortsname.	Anzahl der Beobachtungsjahre	Dezember.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	Jahr.
Kirchdorf a. P.	3	**83**	64	70	55	*46*	50	58	58	51	57	67	72	**72**	*50*	56	65	61
Köslin	3	**80**	74	76	58	*47*	54	60	49	57	54	68	76	**77**	*53*	55	66	63
Schwerin	3	**85**	68	73	57	*49*	51	66	67	59	62	76	76	**75**	*56*	64	71	66
Stettin	3	**86**	67	70	59	*48*	54	65	61	65	61	76	75	**74**	*54*	64	71	66

III. Gruppe: Südwestliche Ostseeküste. (Lübeck und östliches Schleswig-Holstein.)

Eutin	4	**75**	67	70	52	50	*47*	59	70	53	56	69	69	**70**	*50*	61	65	61
Hadersleben (F.)	4	**81**	70	83	62	*60*	62	67	75	66	71	74	76	**78**	*62*	69	73	70
Kiel	7	**83**	75	71	66	*61*	*61*	64	71	65	69	74	78	**76**	*63*	67	74	70
Lübeck	4	**80**	71	77	56	54	*48*	62	66	56	63	73	74	**76**	*53*	61	70	65
Neustadt i. Hol.	4	**72**	63	63	47	42	*41*	49	50	46	49	63	63	**66**	*43*	48	58	55
Apenrade	3	**78**	62	76	51	50	48	61	64	*46*	60	68	71	**72**	*50*	57	66	61
Flensburg	3	**85**	61	74	54	53	*48*	58	60	50	66	72	76	**73**	*52*	56	60	63
Gramm	3	**75**	59	73	48	*42*	*42*	55	56	45	59	66	65	**69**	*44*	52	63	57
Hadersleben	3	**85**	63	83	57	*49*	56	61	53	53	69	70	81	**77**	*54*	56	73	65
Kappeln	3	70	63	**76**	54	49	47	60	59	*47*	60	72	75	**70**	*50*	55	69	61
Neumünster	3	**81**	61	67	47	*40*	44	52	48	42	51	62	69	**70**	*41*	48	61	56
Schleswig	3	**88**	64	78	62	*58*	*58*	69	69	59	68	78	83	**77**	*59*	66	76	69
Segeberg	3	**84**	64	73	54	*51*	52	67	66	57	66	75	73	**74**	*53*	63	72	66

IV. Gruppe: Deutsche Nordseeküste. (Westl. Schleswig-Holstein, Hamburg, nördl. Hannover und Oldenburg.)

Borkum	6	72	69	**76**	58	55	*54*	56	62	58	61	67	71	**72**	*56*	58	66	63
Emden	4	**77**	66	76	*52*	59	54	68	70	59	62	75	73	**73**	*55*	66	70	66
Hamburg	7	**83**	76	78	65	63	*60*	63	71	65	64	73	77	**79**	*63*	66	71	70
Jever	4	**75**	66	70	48	50	*46*	59	63	53	56	72	71	**70**	*48*	58	66	61
Keitum auf Sylt.	6	**74**	65	70	54	*51*	53	54	66	57	63	66	69	**70**	*53*	59	66	62
Schoo (F.)	4	81	75	76	*60*	62	61	75	76	67	71	**83**	79	77	*61*	73	**78**	72
Altona	3	**87**	65	72	59	*53*	56	69	69	60	66	73	74	**75**	*56*	66	71	67
Elsfleth	3	**83**	65	68	*55*	57	*55*	67	64	60	64	75	72	**72**	*56*	64	70	66
Glückstadt	3	**83**	62	64	46	*44*	49	60	59	58	59	67	68	**70**	*46*	59	65	60
Helgoland	3	**93**	79	85	70	*67*	**74**	85	84	74	82	88	90	86	*70*	81	**87**	81
Husum	3	**83**	64	72	**57**	*55*	60	68	68	60	71	76	74	73	*57*	65	**74**	67
Meldorf	3	**82**	64	73	*49*	*49*	52	62	60	55	64	70	71	**73**	*50*	59	69	63
Otterndorf	3	**79**	62	62	50	48	*47*	**57**	60	53	60	69	65	**68**	*48*	57	65	60
Tondern	3	**80**	60	73	*48*	53	51	59	65	55	57	68	74	**71**	*51*	60	66	65
Westerland a. S.	3	**81**	63	72	51	*50*	52	65	67	57	66	72	72	**72**	*51*	63	70	64

Ortsname.	Anzahl der Beobachtungsjahre	Dezember.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	Jahr.
V. Gruppe: Ostdeutsches Tiefland. (Nieder-Schlesien, Polen, Posen, Südl. Theil von Ost- und Westpreussen.)																		
Breslau	7	**76**	75	72	67	65	66	*57*	59	60	59	69	73	**74**	66	*59*	67	67
*Bromberg	32	**79**	78	72	63	66	62	56	55	*53*	58	67	77	**76**	64	*55*	67	65
Grünberg i. Sch.	4	**74**	68	64	61	52	55	55	51	58	*50*	70	**74**	**69**	56	*55*	65	60
Guhrau	4	**72**	69	64	56	52	53	51	52	57	*50*	71	71	**69**	54	*53*	64	59
Klaussen	4	**81**	74	79	66	56	54	56	54	57	*52*	73	**81**	**78**	59	*56*	69	65
Kurwien (F.)	4	79	72	74	63	54	54	56	55	57	*51*	75	**80**	**75**	57	*56*	69	64
Posen	7	**82**	74	75	65	62	58	*55*	58	59	58	68	77	**77**	62	*57*	69	66
*Warschau	32	**81**	77	75	71	62	58	58	60	*56*	59	69	80	**78**	64	*58*	69	67
*Wilna	10	76	**81**	71	62	52	*44*	46	45	47	48	62	79	**76**	53	*46*	63	59
Konitz	3	**81**	62	73	59	*49*	56	59	58	59	55	71	75	**72**	*55*	58	67	63
Thorn	3	**79**	64	69	63	*47*	56	57	50	53	52	71	76	**71**	55	*53*	66	61
VI. Gruppe: Mitteldeutsches Tiefland. (Brandenburg und Sachsen ausser Harz und Thüringen.)																		
*Berlin	12	**77**	**77**	73	63	58	53	56	*52*	55	*52*	64	74	**76**	58	*54*	63	63
*Dresden	10	**75**	72	72	68	65	62	65	*57*	58	*57*	63	74	**73**	65	*60*	65	66
Eberswalde (F.)	4	**80**	74	76	*60*	61	61	69	63	69	62	75	78	**77**	*61*	67	71	69
Gardelegen	4	**75**	65	64	49	51	*43*	52	52	51	51	71	68	**68**	*48*	52	63	58
Halle-Saale	4	**79**	74	72	58	61	*55*	61	59	61	61	77	73	**75**	*58*	60	70	66
Landsberg a. W.	4	**80**	71	72	*59*	*58*	*58*	66	65	65	79	75	77	**75**	*58*	65	70	67
*Leipzig	15	75	72	72	69	63	64	67	61	61	*58*	66	**77**	**73**	65	*63*	67	67
*Torgau	34	**68**	65	66	61	55	52	55	51	51	*50*	57	66	**66**	56	52	58	58
Frankfurt a. O.	3	**83**	66	67	57	*52*	60	64	61	61	60	73	75	**72**	59	*55*	69	65
Magdeburg	3	**80**	67	64	*54*	*54*	*54*	62	60	60	59	74	70	**70**	*54*	61	67	63
VII. Gruppe: Westdeutsches Tiefland. (Südlich. Hannover und Oldenburg, Braunschweig, nördlich. Westfalen und Niederrheinland.)																		
*Brüssel	10	**79**	77	78	71	62	63	67	63	65	*58*	65	75	**78**	*65*	*65*	66	69
*Crefeld	20	**75**	72	72	70	63	63	63	62	62	*58*	63	73	**73**	*65*	62	65	66
Kleve	4	**73**	63	69	54	55	*48*	63	61	57	63	70	67	**67**	*53*	61	**67**	62
Löningen	4	78	70	77	*61*	62	*61*	71	75	66	70	**79**	77	**75**	*61*	71	**75**	71
Marienthal (F.)	4	**73**	65	61	52	56	*49*	58	59	57	54	**73**	70	**67**	*52*	58	66	61
Oldenburg	4	**81**	71	78	58	61	*55*	66	61	60	61	76	78	**78**	*58*	63	72	67
Osnabrück	4	**77**	69	73	60	58	*51*	66	62	63	67	**77**	73	**73**	*57*	64	**73**	66
Braunschweig	3	**81**	65	61	55	55	*53*	61	59	60	70	78	69	69	*54*	60	**72**	64
Gütersloh	3	**80**	66	63	57	*51*	*51*	67	60	57	70	75	69	70	*53*	61	**71**	64
Hannover	3	**82**	70	66	58	48	*46*	58	52	56	60	79	70	**73**	*51*	55	70	62
Lingen	3	**78**	63	70	52	47	*42*	59	52	50	57	68	65	**70**	*47*	54	64	59
Lüneburg	3	**84**	68	69	54	*52*	54	69	70	59	62	73	69	**74**	*53*	66	68	65
Münster i. W.	3	**83**	67	71	61	61	*53*	71	64	61	66	78	73	**74**	*58*	65	72	67
Oslebshausen	3	**88**	67	73	60	*58*	*58*	71	69	60	68	81	77	**76**	*59*	66	75	69

Ortsname.	Anzahl der Beobachtungsjahre	Dezember.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	Jahr.

VIII. Gruppe: Die mitteldeutschen Gebirgslandschaften.

a. Der Harz.

Friedrichsrode	4	67	69	73	*64*	69	*64*	71	68	68	68	**79**	75	70	*66*	69	**74**	70
Göttingen [(F.)	4	79	71	78	64	70	*59*	74	72	69	70	**87**	79	76	*65*	72	**79**	73
Klausthal	4	78	72	75	63	66	*58*	70	74	71	71	**87**	83	75	*62*	67	**80**	73
Sonnenberg (F.)	4	77	68	72	64	68	*60*	76	73	76	75	**89**	83	72	*64*	75	**82**	73
Brocken	2	82	*65*	71	75	71	68	73	72	83	83	**93**	82	73	*71*	76	**86**	77
Nordhausen	3	**86**	63	68	59	55	*53*	56	63	65	68	81	77	72	*56*	61	**75**	66

b. Thüringen.

Gr.-Breitenbach	4	75	69	70	60	67	*55*	69	62	64	66	**81**	80	71	*61*	65	**76**	68
Meiningen	4	**78**	70	71	56	62	*53*	65	62	61	64	76	**78**	**73**	*57*	63	**73**	66
*Sondershausen	22	**77**	74	70	64	57	56	59	55	55	*53*	64	74	**73**	59	*56*	64	63
Erfurt	3	**76**	64	61	*51*	57	54	58	53	59	59	75	69	67	*54*	56	**68**	61
Heiligenstadt	3	**84**	63	64	*55*	59	56	68	62	63	64	80	73	70	*57*	64	**72**	66
Jena	2	**77**	62	64	*59*	64	60	63	61	69	68	76	71	68	*61*	64	**72**	66
Weimar	2	**85**	69	71	65	65	*61*	72	63	75	73	81	76	75	*64*	70	**77**	72

c. Hessisches und westfälisches Hügelland, rechtsrheinisches Schiefergebirge.

Kassel	7	**75**	69	69	55	52	*46*	50	57	50	55	61	71	**71**	*51*	52	62	59
Lahnhof (F.)	4	80	71	76	68	76	*65*	77	72	73	78	**88**	84	76	*69*	74	**83**	76
Olsberg	4	70	63	68	62	67	*55*	67	61	61	66	**83**	78	67	*61*	64	**75**	67
Altmorschen	3	**90**	60	65	*56*	64	60	78	66	67	72	84	70	72	*60*	70	**75**	70
Arnsberg	3	**76**	56	61	54	56	*50*	65	57	62	64	76	69	65	*53*	62	**69**	62
Fulda	3	**84**	62	64	*51*	60	62	66	53	66	66	78	76	70	*58*	62	**73**	65
Langenschwalbach	3	**78**	62	67	54	50	*45*	62	51	57	60	69	68	**69**	*50*	57	58	58
Marburg	3	**88**	66	66	52	61	*51*	66	61	59	68	78	78	73	*55*	62	**75**	66
Schweinsberg	$2^1/_2$	**85**	66	62	53	53	*49*	62	57	57	62	72	74	**71**	*52*	59	69	63
Wiesbaden	3	**91**	69	69	*49*	60	50	73	60	63	66	77	80	**76**	*53*	65	74	67

IX. Gruppe: Linksrheinisches Schiefergebirge, Wasgau und Haardt.

Aachen	4	75	71	76	65	70	65	73	71	67	71	*56*	**78**	74	*67*	70	**76**	72
Birkenfeld	4	81	76	79	*62*	75	65	77	71	75	76	84	**88**	79	*67*	74	**82**	76
Dürkheim a. H.	4	**77**	69	68	*50*	69	59	68	59	59	67	76	76	71	*60*	62	**73**	70
Hagenau (F.)	4	**85**	80	81	*61*	75	64	72	63	71	77	81	82	**82**	*67*	69	80	75
Hollerath (F.)	4	75	70	72	*59*	73	62	75	64	71	74	83	**84**	72	*64*	70	**80**	72
Kaiserslautern	4	72	68	67	*48*	65	52	60	54	60	64	74	**75**	69	*55*	58	**71**	63
Köln	4	71	66	68	68	68	*51*	63	59	58	63	71	**73**	63	*52*	55	**64**	63
Melkerei (F.)	4	63	*50*	64	54	71	58	62	58	65	68	70	**74**	*59*	61	62	**71**	63
Neumath (F.)	4	80	78	74	*61*	77	62	71	66	71	74	80	**82**	77	*67*	69	**79**	73

Ortsname.	Anzahl der Beobachtungsjahre	Dezember.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	Jahr.
Diedenhofen	3	80	72	75	52	64	*48*	66	56	72	68	73	**81**	64	*55*	65	**74**	65
Trier	3	**89**	68	72	*55*	63	*49*	69	61	68	70	81	83	76	*56*	66	**78**	69
X. Gruppe: Ober-rheinische Tiefebene.																		
Bruchsal	1	**88**	83	74	80	*58*	67	61	68	73	67	86	77	**82**	68	*67*	77	64
Darmstadt	4	71	68	67	*52*	61	53	62	58	57	61	**73**	**73**	**69**	*55*	59	**69**	63
Heidelberg	9	**79**	73	69	57	57	55	57	51	*50*	54	64	77	**74**	56	*53*	65	63
Karlsruhe	13	**80**	70	73	60	59	57	63	*53*	*53*	*53*	68	77	**74**	59	*56*	66	64
*Mannheim	23	**72**	**72**	64	61	51	49	*48*	49	49	*48*	60	71	**69**	54	*47*	61	58
Speyer	4	**73**	68	68	*49*	66	54	59	54	58	61	72	**73**	**70**	*56*	57	69	63
Frankfurt a. M.	3	**83**	64	63	*45*	54	46	60	52	57	62	74	73	**70**	*48*	56	**70**	61
Hanau	3	**85**	66	64	*43*	55	48	66	54	55	66	74	74	**71**	*48*	58	69	63
Königstuhl	$1^5/_{12}$	**83**	65	58	*46*	52	57	68	66	67	74	74	80	69	*52*	67	**76**	67
Mainz	2	**81**	72	62	52	*49*	*49*	52	*49*	57	60	68	69	**72**	*50*	53	66	60
XI. Gruppe: Das Schwarzwaldgebiet.																		
a. Westlicher Abhang.																		
Baden	11	**76**	66	74	64	56	56	59	*53*	*53*	54	66	73	**72**	59	*55*	64	62
Badenweiler	8	77	75	74	67	64	60	66	61	*58*	*58*	66	**78**	**75**	64	*62*	67	68
Freiburg i. Br.	11	**81**	72	77	69	62	63	64	*56*	*56*	*56*	61	78	**77**	65	*59*	65	66
Höchenschwand	14	70	63	64	64	65	62	61	*53*	58	55	66	**76**	**66**	64	*57*	**66**	63
Schopfheim	10	71	65	64	61	58	54	53	*45*	46	47	62	**74**	**67**	58	*48*	61	58
*Freudenstadt	5	75	*68*	69	*68*	78	76	79	72	73	75	**82**	80	*71*	74	75	**79**	75
b. Oestlicher Abhang.																		
Calw	6	59	63	58	59	52	55	55	52	*45*	52	56	**70**	**60**	55	*51*	59	57
Donaueschingen	9	76	68	68	64	66	61	63	*54*	*54*	56	69	**79**	**71**	64	*57*	68	65
Villingen	11	**67**	57	57	59	53	52	52	*42*	45	45	56	**67**	**60**	55	*46*	56	54
XII. Gruppe: Neckarbergland, Odenwald und Spessart.																		
Aschaffenburg	4	72	61	64	*50*	67	52	61	62	61	60	73	**74**	66	*55*	61	**69**	63
Bretten	10	69	64	64	55	54	50	50	*44*	46	46	58	**70**	**66**	53	*47*	58	56
Buchen	11	**80**	72	73	64	59	60	64	*55*	57	58	70	79	**75**	61	*59*	69	66
*Grossaltdorf	5	73	68	66	58	66	*57*	*57*	60	61	62	71	**75**	**69**	60	*59*	**69**	65
*Kochersteinsfeld	5	73	70	70	59	67	*58*	63	62	62	62	76	**78**	71	*61*	62	**72**	67
*Mergentheim	5	66	65	61	52	55	*51*	56	52	55	57	**67**	**67**	**64**	*53*	54	**64**	58

Ortsname.	Anzahl der Beobachtungsjahre	Dezember.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September.	Oktober.	November.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	Jahr.
*Oehringen	5	59	49	50	42	48	*41*	44	45	46	48	61	**63**	53	*44*	45	**57**	50
Werthheim	10	76	71	71	61	53	57	54	*50*	53	55	67	**77**	**73**	57	52	66	62
Hirschlanden	2	**84**	76	54	52	71	*50*	67	69	70	74	69	78	71	*58*	69	**74**	68
Marktheidenfeld	2	**78**	73	57	56	61	*54*	59	57	63	70	73	72	69	*57*	60	**72**	64
Würzburg	3	**85**	69	65	*54*	69	64	73	71	69	69	75	82	73	*62*	71	**75**	71
XIII. Gruppe: Schwäbischer Jura und schwäbische Terrasse.																		
*Ennabeuren	17	67	68	65	59	62	58	56	*50*	51	53	60	**73**	**67**	60	52	62	60
*Hausen ob. V.	5	73	55	57	55	66	60	58	*54*	58	60	66	**68**	58	60	*57*	**65**	60
Hechingen	4	62	66	65	*56*	76	67	73	59	66	69	**78**	77	68	*66*	*66*	**75**	69
*Heidenheim	5	77	74	70	62	70	62	63	*58*	63	65	78	**85**	74	65	*61*	**76**	65
*Heilbronn	5	**74**	70	**74**	56	58	*45*	46	46	48	51	66	72	**73**	53	*47*	63	58
*Hohenheim	5	76	71	68	*63*	74	67	75	68	75	69	**81**	78	72	*68*	73	**76**	73
Hohenzollern	4	79	74	*71*	73	87	82	85	79	87	85	**88**	87	*76*	81	84	**87**	82
*Kirchheim	5	65	60	61	51	65	50	52	*48*	51	59	**69**	**69**	62	55	*50*	**66**	58
*Münsingen	5	69	68	63	62	69	63	66	*57*	64	63	71	**74**	67	65	*62*	**69**	66
*Munderkingen	5	**72**	69	62	*40*	62	53	52	42	52	59	66	68	**68**	52	*49*	64	60
Schopfloch	9	65	67	**72**	65	61	57	*53*	55	54	*53*	60	69	**68**	61	*54*	61	61
*Stuttgart	45	**75**	73	67	67	61	59	59	55	56	*54*	62	74	**72**	62	*57*	63	64
*Sulz	5	71	64	62	48	73	61	58	*52*	56	56	**75**	74	**66**	61	*55*	65	63
*Tübingen	5	71	66	64	*59*	69	61	65	*59*	64	65	**75**	74	67	*63*	*63*	**71**	66
*Ulm	5	**80**	78	74	54	61	55	54	*41*	54	**55**	68	74	**77**	57	*50*	66	63
Cannstatt	2	61	**82**	78	73	66	62	56	58	56	*53*	68	69	**74**	67	*57*	63	65
Dinkelsbühl	2	74	62	56	60	67	57	62	*55*	63	69	**76**	75	64	62	*60*	**74**	65
XIV. Gruppe: Fränkischer Jura und fränkische Terrasse.																		
Ansbach	4	69	65	62	*48*	63	51	55	51	55	60	73	**75**	63	*54*	*54*	**69**	61
Bamberg	4	**74**	70	64	*49*	55	*49*	53	51	53	55	67	71	**69**	*51*	52	64	59
Bayreuth	28	**78**	77	73	69	63	63	62	*60*	*60*	*60*	66	76	**76**	65	*61*	67	68
Nürnberg	4	78	71	68	*58*	68	59	65	61	62	62	77	**79**	72	*62*	63	**73**	69
Regensburg	4	77	67	64	58	67	58	63	*56*	59	64	76	**81**	70	61	*60*	**74**	66
Weissenbg. a. S.	4	72	68	67	*59*	73	65	68	62	65	65	77	**81**	69	*65*	*65*	**75**	68
XV. Gruppe: Oberdeutsche Hochebene.																		
*Augsburg	39	**76**	74	70	69	62	59	59	56	57	*55*	66	75	**73**	64	*57*	65	65
*Biberach	5	**77**	**77**	69	*58*	70	62	62	*58*	64	65	73	76	**74**	63	*61*	71	68
Friedrichshafen	6	**75**	70	72	60	66	60	55	*53*	54	56	64	71	**73**	62	*54*	64	63
Hohenpeissenberg	4	61	*55*	57	*55*	72	70	68	59	64	64	**73**	67	*58*	66	63	**68**	64

Ortsname.	Anzahl der Beobachtungsjahre	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
* Isny	5	64	57	58	60	**71**	65	70	62	66	64	68	69	*60*	65	66	**67**	66
* Ittendorf	21	**77**	75	64	53	51	50	47	*45*	*45*	48	62	73	**72**	51	*46*	61	57
Landshut	4	**77**	69	59	54	64	55	56	*48*	53	57	74	76	68	57	*52*	**69**	62
Meersburg	11	**79**	73	71	62	57	57	55	*47*	50	51	65	76	**74**	59	*51*	64	62
München	4	**73**	69	59	*54*	69	63	63	60	59	62	72	72	67	62	*61*	**68**	65
Passau	4	78	72	66	61	67	64	63	*56*	60	62	79	**80**	72	64	*60*	**74**	67
* Zeil (Schloss)	5	61	58	55	*53*	**66**	62	64	57	61	61	62	**66**	*58*	60	61	**63**	59
Scheyern	2	75	66	*54*	60	69	58	62	58	66	74	**78**	72	65	63	*62*	**75**	66
XVI. Gruppe: Böhmerwald und südwestliches Böhmen.																		
Eger	8	**84**	79	81	69	68	64	60	60	*58*	60	74	**84**	**81**	66	*59*	73	70
Kaaden	5	**70**	60	59	47	47	48	*41*	46	44	44	54	69	**63**	47	*43*	56	55
Krumau	6	**70**	65	66	58	54	62	*48*	50	53	52	58	69	**67**	58	*47*	57	59
Oberleitensdorf	6	**82**	80	72	57	59	54	*45*	51	48	51	61	81	**78**	57	*48*	64	62
Pisek	7	77	75	76	66	67	66	56	56	*53*	57	72	**79**	**76**	66	*55*	69	67
* Prag	40	75	73	71	63	54	53	52	50	49	*48*	61	**76**	**73**	57	*50*	62	60
Karlsbad	3	**89**	69	76	64	67	64	55	55	*54*	65	63	84	**78**	65	*55*	71	67
Leitmeritz	3	**87**	78	69	61	58	53	46	46	*43*	44	60	82	**78**	56	*45*	62	60
Pilsen	3	73	58	**79**	51	53	56	*47*	49	51	57	65	69	**71**	53	*49*	64	59
XVII. Gruppe: Nordöstliches Böhmen.																		
Böhm. Leipa	6	**92**	83	74	62	62	59	*46*	57	49	56	67	82	**83**	61	*51*	68	66
Czaslau	4	**69**	55	56	50	48	53	*41*	48	43	50	50	60	**60**	50	*44*	53	52
Josefstadt	4	**85**	80	76	63	63	60	*43*	56	52	65	65	76	**80**	62	*51*	69	65
Lobositz	6	**75**	69	63	56	54	53	*47*	48	49	53	63	72	**69**	54	*48*	63	58
Polička	5	**81**	77	72	57	59	58	*45*	55	49	58	66	73	**77**	58	*50*	66	63
Weisswasser	6	**83**	80	72	63	58	58	*47*	53	51	53	67	77	**79**	60	*50*	66	64
Jičin	3	80	**82**	75	63	54	54	*36*	52	43	52	64	74	**79**	57	*43*	63	61
XVIII. Gruppe: Mähren und österreichisch Schlesien.																		
Barzdorf	8	**74**	73	72	69	75	68	*59*	62	61	*59*	71	**74**	**73**	70	*61*	68	68
Bielitz	6	**75**	69	67	63	68	66	*51*	57	54	58	61	69	**71**	65	*54*	63	62
Bistritz a. Hostein	6	**80**	76	76	58	62	59	*44*	49	47	50	59	74	**77**	60	*47*	61	61
Brünn	6	**77**	72	69	52	56	53	*39*	45	41	46	53	66	**73**	54	*42*	55	56
Grussbach	6	**80**	74	69	52	57	56	*43*	51	48	48	55	74	**74**	55	*47*	59	60
Mähr. Schönberg	6	**87**	79	77	63	64	62	*42*	51	51	56	67	82	**81**	63	*48*	68	65

Ortsname.	Anzahl der Beobachtungsjahre	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Ostrawitz	6	**85**	75	76	69	71	68	*51*	59	58	63	65	76	**79**	69	*56*	67	67
Iglau	3	**81**	71	75	59	66	66	53	51	*49*	*49*	63	78	**76**	64	*51*	63	62
XIX. Gruppe: Sudeten und Schlesisches Bergland.																		
Bunzlau	4	73	70	64	*55*	57	60	58	57	62	57	73	**74**	**69**	*57*	59	68	64
Ebersdorf in Schlesien	6	**79**	78	73	67	67	66	*56*	62	64	61	77	**79**	**77**	67	*61*	72	69
Eichberg	4	65	66	59	*55*	57	61	59	*55*	61	*55*	**71**	66	**64**	*58*	*58*	**64**	60
Friedland (Kr. Waldbg.)	5	79	74	75	64	60	59	*56*	*56*	61	*56*	74	**80**	**76**	61	*58*	70	65
Görlitz	4	70	71	67	59	58	60	57	57	62	*56*	**72**	71	**69**	60	*59*	67	63
Karlsberg (F.)	4	79	77	74	66	70	70	66	62	66	*61*	82	**83**	**76**	68	*65*	75	71
Oppeln	4	72	68	62	63	62	65	60	57	59	*53*	**75**	72	**68**	63	*59*	67	63
Schreiberhau	4	63	63	60	58	59	64	61	55	61	*54*	**70**	**70**	62	60	*59*	**65**	62
Beuthen i. O.	3	**67**	58	54	53	48	51	52	*43*	50	50	63	60	**59**	51	*48*	58	54
Ratibor	3	**77**	71	59	59	57	61	57	*52*	59	58	76	69	**69**	59	*56*	68	63
Schneekoppe	$2^1/_2$	72	*51*	62	63	63	73	78	63	78	74	**88**	73	*62*	67	73	**79**	69
Wang (Kirche)	3	71	63	60	*59*	64	72	71	64	68	62	**75**	73	*65*	*65*	68	**70**	67
XX. Gruppe: Nordrand der Karpaten.																		
Brżezany	6	**79**	70	68	59	59	59	46	50	*44*	55	60	71	**72**	59	*47*	62	60
* Czernowitz	16	61	72	59	**64**	54	48	49	*40*	41	43	47	62	**64**	55	*43*	51	53
* Krakau	24	75	75	73	69	64	60	60	57	56	*55*	61	**78**	**74**	64	*58*	65	65
Lemberg	8	**78**	76	72	68	61	63	53	54	*47*	54	66	74	**76**	64	*51*	64	64
Sereth	4	**69**	63	68	51	54	53	41	41	*32*	43	47	64	**67**	53	*39*	51	53
Starawieś	6	**83**	70	72	63	64	65	*47*	52	53	59	61	69	**75**	64	*51*	63	63
Tarnopol	6	**71**	68	62	45	50	48	38	41	*36*	41	47	63	**67**	48	*38*	51	51
Zloczow	6	**83**	73	75	62	59	59	45	50	*44*	53	57	76	**72**	60	*47*	62	62
XXI. Gruppe: Oesterreich und Salzburg.																		
St. Florian	6	**89**	82	77	64	64	65	56	57	55	*52*	72	86	**83**	64	*56*	70	68
Gastein (Bad)	6	**68**	56	57	63	65	70	66	66	65	56	*55*	60	60	**66**	**66**	57	61
St. Georgen im Attergau	6	**81**	73	70	67	65	67	*58*	59	*58*	*58*	65	**81**	**75**	66	*59*	68	67
Gutenstein	6	**79**	68	66	66	69	74	59	59	57	*56*	59	73	**71**	70	*59*	63	65
Hallein-Düren-berg	5	**72**	64	69	69	63	67	58	60	57	57	*51*	61	**68**	66	58	*56*	63
Ischl	6	**75**	61	63	66	61	68	61	61	59	*58*	*58*	69	**67**	65	*60*	62	65
Kalksburg	6	**78**	74	72	61	61	62	50	51	50	*47*	57	73	**75**	62	*50*	59	61
Kreins	5	75	75	74	61	59	62	48	53	*47*	51	62	**76**	**74**	60	*49*	63	62
Kremsmünster	8	80	76	75	67	68	67	57	*55*	*55*	*55*	68	**81**	**77**	66	*54*	68	67
Linz (Freinberg)	6	**82**	77	69	59	55	59	*49*	52	*49*	*49*	58	81	**76**	58	*50*	63	62

Ortsname.	Anzahl der Beobachtungsjahre	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	Augnst	September	Oktober	November	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Linz (Stadt)	5	**85**	80	79	66	60	64	55	58	52	56	69	80	**81**	63	55	69	67
Mödling	5	**78**	75	**78**	46	59	59	47	51	45	50	62	73	**77**	75	48	62	61
*Salzburg(Stdt.)	38	65	64	63	62	57	57	57	54	52	49	56	**68**	**64**	59	54	58	59
Schafberg	8	**69**	60	64	**69**	66	68	63	63	63	62	59	62	64	**68**	63	61	64
Tamsweg	6	**67**	59	61	60	60	**67**	66	59	66	61	61	**67**	62	62	**64**	63	63
*Wien (Hohe Warte)	20	73	72	67	62	52	51	49	45	45	45	54	**74**	**71**	55	46	58	57
Horn	3	**75**	69	64	47	46	49	40	37	38	41	66	72	**69**	47	38	57	53
Oberhollabrunn	3	77	74	69	48	59	57	47	48	52	47	67	**78**	**73**	54	49	64	60
Salzburg (Nonnthal)	3	69	64	64	62	58	64	56	49	48	48	51	**73**	**66**	61	51	58	59
XXII. Gruppe: Steiermark.																		
Alt-Aussee	5	**68**	57	64	**68**	62	**68**	56	59	55	58	50	58	63	**66**	57	53	59
Cilli	6	**74**	65	61	54	61	63	54	50	52	56	63	71	**67**	59	52	64	61
Graz	6	62	54	51	51	53	59	48	42	47	45	52	**66**	**55**	54	45	54	52
St. Lambrecht	6	52	39	40	49	53	62	**55**	49	53	46	46	53	44	**55**	52	48	50
Markt-Aussee	5	**61**	53	54	57	44	52	45	55	49	49	49	48	**56**	51	50	49	51
Pettau	5	**68**	63	52	56	56	58	44	45	37	43	51	61	**61**	57	42	52	53
Admont	2	64	50	44	64	52	59	53	59	**65**	45	43	49	53	58	**59**	46	54
Sillweg	2	58	54	60	61	53	68	68	60	51	61	67	**72**	57	61	60	**67**	61
XXIII. Gruppe: Kärnthen und Krain.																		
Bleiberg	6	43	37	37	42	45	**53**	47	35	42	44	51	59	39	47	41	**52**	46
Cornat	6	47	34	34	45	50	**55**	50	45	50	40	44	48	38	**50**	48	44	45
*Goldzeche Fleiss	7	46	42	45	54	61	60	66	55	**67**	52	60	56	44	58	**63**	59	55
Hausdorf	5	65	55	55	58	58	**66**	56	55	56	55	59	**66**	59	**61**	56	60	59
Hüttenberg	6	47	38	38	42	46	**55**	48	45	48	39	43	54	41	**48**	47	45	45
Klagenfurt	6	**77**	60	49	46	54	60	54	48	53	51	59	75	**62**	53	52	**62**	57
Laibach	8	**79**	75	70	56	**69**	69	54	46	52	61	71	**79**	**75**	65	50	70	65
Rudolfswert	6	71	61	55	51	58	59	45	38	41	46	55	**72**	**62**	56	41	58	54
Saifnitz	6	54	47	46	51	60	**65**	57	49	55	52	54	**65**	49	**59**	54	57	55
St. Georgen am Längsee	2	66	65	60	49	50	65	56	46	57	37	50	**82**	**64**	55	53	58	57
Sachsenburg	3	67	74	67	59	63	**70**	68	57	61	55	55	62	**69**	64	62	57	62
XXIV. Gruppe: Küstenland und Adria.																		
Clissa	4	**56**	38	45	45	48	43	32	23	21	30	37	49	**46**	45	25	39	38
Corfu	5	**67**	50	55	55	48	36	23	15	13	24	48	66	**57**	46	17	46	42

Ortsname.	Anzahl der Beobachtungsjahre	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Durazzo	4	**57**	33	47	40	39	33	21	13	*12*	22	38	46	**46**	38	*16*	36	34
Fiume	6	**71**	53	56	57	63	61	49	*38*	45	49	53	58	**60**	**60**	*44*	53	55
Görz	8	54	40	55	50	51	49	46	*32*	33	38	47	**57**	**50**	50	*37*	47	46
Lesina	8	**55**	49	43	43	47	38	24	*13*	17	30	43	51	**49**	43	*18*	41	38
Lissa (Semafor)	6	**32**	24	22	19	26	24	15	*9*	10	17	22	29	**26**	23	*12*	23	21
Pola	6	**73**	60	60	57	61	60	48	*38*	40	46	54	65	**64**	59	*42*	55	55
Porer (Semafor)	6	**36**	27	28	23	26	27	17	*12*	17	19	23	28	**30**	25	*15*	24	25
Triest	8	**64**	58	57	54	61	58	49	*38*	*38*	43	54	59	**59**	58	*41*	52	53

XXV. Gruppe: Tirol und Vorarlberg.

* Bludenz	18	60	58	58	68	68	61	63	57	61	*46*	60	**70**	*59*	**66**	60	*59*	61
Bregenz	8	**79**	72	72	66	66	63	57	*54*	56	56	65	76	**74**	65	*56*	66	65
* St. Gertrud im Suldener Thal	14	26	*24*	*24*	35	36	**38**	**38**	34	**38**	28	35	34	*25*	36	**37**	32	33
Innsbruck	5	**70**	*53*	56	58	60	66	59	58	58	58	57	66	60	**61**	*58*	60	60
Lardaro	5	35	*27*	29	34	39	**43**	38	34	34	35	35	40	*30*	**39**	36	37	35
Lienz	5	43	*31*	40	45	51	**54**	49	40	48	40	32	48	*38*	**50**	46	39	43
Marienberg	20	*39*	40	42	53	49	54	**55**	41	47	46	49	49	*40*	**52**	48	48	47
St. Martin	6	49	*32*	39	47	**58**	**58**	57	48	53	47	45	52	*40*	**54**	53	48	52
Meran	4	38	*29*	36	40	43	**49**	46	43	40	39	35	37	*34*	**44**	43	37	40
St. Michele a. d. Etsch	4	44	*34*	36	50	**60**	57	52	38	48	44	45	58	*38*	**56**	46	49	47
* Prägraten	17½	53	*48*	52	**66**	61	63	65	56	59	50	60	61	*51*	**63**	60	57	58
Riva	8	50	43	46	48	**60**	**60**	49	39	*36*	45	48	48	46	**56**	*41*	47	48
Trient	5	45	34	34	41	43	**52**	45	32	*30*	34	38	44	38	**45**	*36*	38	39
* Vent	6	42	41	*34*	53	49	47	**66**	50	57	35	43	49	*39*	50	**58**	42	47

XXVI. Gruppe: Die Schweiz.

Aarau	5	**70**	67	62	56	46	46	41	41	*39*	44	59	69	**66**	49	*41*	54	53
* Affoltern	12	68	66	62	67	55	54	56	48	51	*43*	60	**74**	**65**	59	*52*	59	59
* Altstätten	12	68	65	60	62	51	53	56	50	52	*41*	60	**71**	**64**	55	*53*	57	57
* Basel	12	70	69	70	69	57	57	56	48	52	*45*	68	**77**	**70**	61	*52*	63	61
Bern	5	**78**	70	69	68	58	61	58	54	*53*	56	59	76	**72**	62	*55*	64	63
St. Bernhard	5	53	*44*	52	59	59	**61**	59	53	52	50	52	56	*50*	**60**	55	53	54
Bernhardin	5	56	*46*	55	62	61	**67**	65	56	53	55	*46*	57	*52*	57	**58**	53	56
* Castasegna	12	46	46	48	54	*45*	52	52	46	*45*	47	**57**	55	*47*	50	48	**53**	49
* Chaumont	12	61	65	63	**70**	57	59	58	53	56	*46*	65	**70**	**63**	62	*56*	57	60
Chur	5	**70**	64	69	71	65	67	64	60	58	*52*	58	68	**68**	**68**	61	*59*	64
Davos	4	**52**	40	**52**	**52**	51	**52**	46	47	40	*34*	46	**52**	48	**52**	47	*40*	47
St. Gallen	5	**82**	74	76	69	56	62	54	57	*51*	52	55	78	**77**	62	*54*	61	64
* Genf	12	**82**	78	68	66	51	52	49	*43*	47	*43*	68	76	**76**	56	*46*	62	60
* Grächen	12	50	50	52	60	54	61	**72**	54	56	*45*	58	56	*51*	58	**61**	53	56

Ortsname.	Anzahl der Beobachtungsjahre	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
Grimsel Hospiz	5	57	*46*	62	65	**69**	68	59	63	58	57	56	58	62	**67**	60	*57*	62
Interlaken	4	**75**	64	70	61	51	61	53	53	*48*	*48*	51	70	**70**	58	*51*	56	60
* Lugano	12	48	46	46	54	44	50	48	48	*39*	41	43	**55**	47	**49**	*45*	46	47
Luzern	5	**78**	73	75	69	59	65	59	58	*53*	*53*	59	77	**75**	64	*57*	59	65
* Neuchâtel	12	**84**	81	71	70	56	56	57	51	52	*46*	72	80	**79**	61	*53*	66	65
* Rossinières	7	42	38	45	46	49	49	44	40	*37*	39	42	**52**	42	**48**	*40*	44	44
* Silz	12	48	*45*	50	55	49	55	**57**	51	53	*45*	**57**	**57**	*48*	53	**54**	53	52
Splügen (Dorf)	5	49	*38*	44	51	54	**54**	48	49	47	42	*38*	48	*44*	**53**	48	43	47
* Zürich	12	**83**	77	67	67	55	55	57	50	54	*45*	69	79	**76**	59	*54*	64	63
St. Gotthardt	$3^2/_3$	61	*45*	54	54	56	**68**	66	60	53	53	57	60	*54*	**60**	**60**	57	57

Anhang.

a. Ungarn.

* Budapest	$15^3/_4$	**67**	**67**	59	52	44	45	42	36	37	*34*	45	65	**64**	47	*38*	48	49
* Pressburg	20	**74**	73	66	59	51	51	46	44	42	*40*	52	73	**71**	54	*44*	55	56

b. Italien.

* Modena	15	53	53	46	50	47	48	43	*35*	38	38	49	**55**	**51**	48	*39*	47	46
* Rom	16	48	48	47	53	38	38	32	*16*	19	28	44	**50**	**48**	43	*22*	41	38

Diejenigen Stationen, deren Bewölkungsziffern der Verfasser nicht selbst berechnet hat, sondern die der Arbeit von H. Wild, der österreichischen Zeitschrift für Meteorologie, der preussischen Statistik und der Arbeit von L. Meyer entnommen sind, sind durch einen vorgesetzten Stern kenntlich gemacht worden. Die Werthe der mittleren Bewölkung für die übrigen Stationen sind dagegen neu berechnet worden unter Benutzung der Seite 532 u. 533 aufgeführten Jahrbücher und Jahresberichte. Die Abschätzung der Bewölkung war nur an wenigen Orten, die an den betreffenden Stellen namhaft gemacht werden sollen, nach der Skala 0—4, an den übrigen Stationen nach der Skala 0—10 ausgeführt worden.

Um die Stationen etwas anzuordnen, hielt sich der Verfasser im wesentlichen an die Eintheilung, welche Herr

Prof. Dr. Töpfer in seiner Arbeit: „Untersuchungen über die Regenverhältnisse Deutschlands“ angegeben hat, nur sind einige in jener Abhandlung getrennte Gruppen hier zusammengezogen worden, da sonst die Anzahl der Stationen für einige dieser Gebiete zu gering ausgefallen wäre.

In den einzelnen Gruppen sind die Beobachtungsorte folgendermassen geordnet. Zuerst sind diejenigen angeführt, welche eine vier- und mehrjährige Beobachtungsreihe aufzuweisen haben, worauf dann die übrigen bearbeiteten Stationen folgen. Die Reihenfolge der einzelnen Orte ist jedesmal alphabetisch.

Zur Vermeidung des Komma, welches bei Angabe der mittleren Bewölkung nach der Skala 0—10 bis auf die erste Dezimalstelle gewöhnlich gesetzt wird, sind die Bewölkungsgrössen in unsrer Tabelle in Prozenten des Himmelsgewölbes angegeben, da dem Verfasser hierdurch die Zahlen übersichtlicher erscheinen. Um ferner bei der Vergleichung der mittleren Bewölkungen benachbarter Orte zu wissen, welchem Werthe eine grössere Sicherheit zukommt, ist nochmals hinter dem Stationsnamen in der ersten Spalte die Anzahl der Beobachtungsjahre angegeben worden. Hierbei ist natürlich noch zu berücksichtigen, nach welcher Skala beobachtet worden ist.

Zur bessern Uebersicht sind die Maximalwerthe der Bewölkung bei jeder Station fett, die Minimalwerthe cursiv gedruckt worden. Dasselbe gilt für alle folgenden Tabellen.

Endlich sind noch in Tafel IV. für jede Gruppe von einer oder mehreren möglichst sicheren Stationen graphische Darstellungen für die jährliche Periode der Bewölkung entworfen worden. In denselben bilden die Stellenziffern der einzelnen Monate, mit Dezember beginnend, die Abscissen und die zugehörigen Bewölkungsziffern die Ordinaten eines ebenen rechtwinkligen Koordinatensystems. Die einzelnen durch jene Grössen bestimmten Punkte sind dann durch eine gebrochene Linie verbunden worden. Ausserdem ist noch das Jahresmittel durch eine horizontale Linie in der seiner Grösse zukommenden Höhe markiert worden und dadurch ein Mittel gegeben, zu sehen, in welchem Monat die Bewölkung über, in welchem sie unter dem

Jahresmittel liegt. Die römische Ziffer vor jedem Stationsnamen soll in diesen Darstellungen die betreffende Gruppe angeben, die neben der Kurve stehenden arabischen Zahlen bezeichen die der zugehörigen Horizontallinie zukommende Bewölkungsgrösse.

Dies wird wohl zum Verständniss der Einrichtung der Tabelle IV. genügen. Gehen wir daher jetzt zur Diskussion derselben über. Dieselbe wollen wir so ausführen, dass wir von der Betrachtung der Jahresmittel jetzt ganz absehen, indem dieselben später bei der jährlichen Vertheilung der mittleren Bewölkung behandelt werden sollen. Dann sollen zunächst die Bewölkungsverhältnisse jeder einzelnen Gruppe angegeben und hieraus endlich allgemeine Resultate abgeleitet werden.

I. Gruppe.

Oestliche und südöstliche Ostseeküste. (Russische Ostseeküste, Küste von Ost- und Westpreussen.)

In dieser Gruppe sehen wir, dass das Maximum der Bewölkung in den Winter-, das Minimum in den Sommer- und letzten Frühlingsmonaten auftritt. Die Bewölkungskurve von Neufahrwasser zeigt speziell, dass mit dem höchsten Bewölkungsgrade im Dezember beginnend die Kurve zuerst sinkt bis Januar, dann wieder merklich steigt im Februar, um hierauf erst schneller, dann langsamer bis zum Juni zu fallen. Darauf tritt ebenso umgekehrt ein erst langsameres, dann schnelleres Steigen ein. Nach den Jahreszeiten finden wir durchweg die geringste oder wie bei Fritzen und Rewal sehr geringe Bewölkung im Sommer, die stärkste Wolkenmenge im Winter.

II. Gruppe.

Südliche Ostseeküste. (Pommern u. Mecklenburg.)

Hier finden wir, wie auch die Kurve für Swinemünde gegenüber der von Neufahrwasser zeigt, das Minimum mehr

nach den Frühlingsmonaten und dementsprechend in den Jahreszeiten nach dem Frühling selbst verschoben. Jedoch tritt im August oder September noch ein zweites, schwächeres Minimum ein. Die grösste Bewölkung findet sich wieder im Winter und zwar am stärksten im Dezember.

III. Gruppe.
Südwestliche Ostseeküste. (Lübeck und östliches Schleswig-Holstein.)

Genau dasselbe Verhalten wie die vorige zeigt die 3. Gruppe. Wir sehen, dass auch hier die geringste Bewölkung zumeist im April oder Mai, die grösste im Dezember eintritt. Nach den Jahreszeiten erscheint die erstere im Frühling, die letztere im Winter. Die Kurve von Kiel zeigt genau dieselben Krümmungen wie die von Swinemünde, wodurch sich diese Gruppe sehr eng an die vorige anschliesst.

IV. Gruppe.
Deutsche Nordseeküste. (Westliches Schleswig-Holstein, Hamburg, nördliches Hannover und Oldenburg.)

Aehnliches, wie für die vorige Abtheilung, gilt auch für diese neue. Die graphischen Darstellungen für Swinemünde, Kiel und Hamburg zeigen den übereinstimmenden Gang der jährlichen Periode der Bewölkung in den letzten 3 Gruppen sehr deutlich. Alle drei Kurven haben je ein Minimum im Frühling und Sommer und das Hauptmaximum im Winter. Die Stationen Helgoland, Husum und Schoo machen zwar hinsichtlich der grössten Werthe der Bewölkung eine Ausnahme. Dieselbe ist wohl bei Helgoland auf dessen vollständig von der See umgebene Lage, bei Husum vielleicht auf lokale Verhältnisse und bei Schoo darauf zurückzuführen, dass dies eine Forststation ist und als solche Abweichungen von der waldfreien Umgebung zeigen

muss. Uebrigens sind sämmtliche Resultate der in Tabelle IV. enthaltenen Forststationen mit Vorsicht aufzunehmen, da ja nur Beobachtungen von 8^h a. m. und 2^h p. m. benutzt werden konnten.

V. Gruppe.

Ostdeutsches Tiefland. (Nieder-Schlesien, Polen, Posen und südl. Theil von Ost- und Westpreussen.)

Diese Gruppe zeigt einen Anschluss an das zuerst behandelte Gebiet der südöstlichen Ostseeküste. Dies beweist sowohl ein Vergleich der Kurve von Bromberg mit der von Neufahrwasser, als auch besonders die Betrachtung der Mittelwerthe in den Jahreszeiten, indem wir hier wieder den grössten Wolkenmengen im Winter, den geringsten im Sommer begegnen. In Bezug auf die Bewölkungsmenge in den einzelnen Monaten tritt das Maximum grösstentheils im Dezember, das Minimum meist im August und September, nur an den südlichen und südwestlichen Stationen dieser Gruppe auch in den Frühlingsmonaten ein.

VI. Gruppe.

Mitteldeutsches Tiefland. (Brandenburg und Sachsen ausser Thüringen und Harz.)

Auch hier treffen wir eine Analogie der Bewölkungsverhältnisse theils mit denen der Gruppen II. und III., theils mit denen der vorigen Gruppe an. Die Stationen, welche mehr der See zu liegen, wie Gardelegen und Magdeburg, zeigen nämlich ihre geringste Bewölkung im Frühjahr, die der See ferneren Orte dagegen haben ihr Minimum im Sommer; das Maximum tritt durchweg im Winter auf. Den genaueren Gang für die jährliche Periode zeigt die Kurve für Berlin.

VII. Gruppe.

Westdeutsches Tiefland. (Südl. Hannover und Oldenburg, Braunschweig, nördl. Westfalen und Nieder-Rheinland.)

Das westdeutsche Tiefland hat seine geringste Bewölkung fast überall im Mai, die grösste Bewölkung im Dezember, bisweilen auch im Oktober. Dementsprechend finden wir nach den Jahreszeiten das Maximum der Himmelsbedeckung im Winter und Herbst, das Minimum im Frühling. Von diesen Verhältnissen weichen gemäss unsrer Tabelle zwar die Stationen Brüssel und Crefeld ab, welche beide einen längeren Beobachtungszeitraum aufzuweisen haben. Jedoch zeigen auch sie in den Frühjahrsmonaten und dem Frühjahr selbst eine sehr geringe Bewölkung, die bei Brüssel gar nicht und bei Crefeld nur um 3% vom absoluten Minimum sich entfernt.

VIII. Gruppe.

Die mitteldeutschen Gebirgslandschaften.

In dieser Gruppe kommen wir zum ersten Male zu Stationen, welche eine merkliche Erhebung über das Meeresniveau haben. In der Reihenfolge der Besprechung dieser Gebiete wollen wir unsrer Tabelle folgen.

a. Der Harz.

Im Harz treffen wir bereits auf Eigenthümlichkeiten der Bewölkungsverhältnisse, wie wir sie später bei der Behandlung des Alpengebietes stärker hervortretend finden werden, nämlich dass bei hochgelegenen Beobachtungsorten, welche wir kurz Höhenstationen im Gegensatz zu den Niederungs- und Küstenstationen nennen wollen, die Extreme der Bewölkung hinsichtlich ihres Eintretens verschoben sind.

Die graphischen Darstellungen für Brocken, Klausthal und Nordhausen zeigen eine sehr gute Uebereinstimmung im Gange der jährlichen Periode der Bewölkung. Nach diesen Kurven und den übrigen Stationen der Tabelle findet

sich die stärkste Bewölkung im Oktober, die schwächste im Mai oder, wie beim Brocken, im Januar. Demzufolge tritt auch nach den Jahreszeiten das Maximum im Herbst, das Minimum im Frühjahr ein.

b. Thüringen.

Dieselbe Erscheinung, wie beim Harz, zeigt sich auch an den meisten thüringischen Stationen. Nur Sondershausen macht eine Ausnahme, zeigt jedoch im Frühjahr ebenfalls eine so geringe Bewölkung, dass dieselbe nur um 3% von dem absoluten Minimum abweicht. Die Kurve für Gross-Breitenbach hat einige Aehnlichkeit mit der von Klausthal; die für Sondershausen zeigt ebenso wie die beiden genannten eine Zunahme der Bewölkung im Juni. Es schliesst sich daher Sondershausen noch leidlich gut den übrigen Orten an, zumal wenn man beachtet, dass dieser Ort nur 204 m Seehöhe hat.

c. Hessisches und westfälisches Hügelland, rechtsrheinisches Schiefergebirge.

Analoge Verhältnisse, wie bei den vorigen Gebirgslandschaften, treten auch in dieser Gruppe hervor. Die geringste Bewölkung finden wir wieder in den Frühjahrsmonaten, besonders im Mai, die grösste Wolkenmenge im Winter oder Herbst, meist im Dezember und Oktober. Die Kurve von Olsberg schliesst sich am meisten denen von Thüringen und dem Harz an, Kassel hat einige Abweichungen und zeigt ein ähnliches Verhalten wie Sondershausen.

IX. Gruppe.

Linksrheinisches Schiefergebirge, Wasgau und Haardt.

Auch das linksrheinische Schiefergebirge, sammt Wasgau und Haardt zeigen noch dieselben Eigenthümlichkeiten, wie die vorher behandelten Mittelgebirgsländer. Die schwächste Bewölkung tritt hier allerdings schon im März,

die stärkste im November ein. Nach den Jahreszeiten finden wir die erstere im Frühjahr, die letztere im Herbst.

Der sehr gut übereinstimmende Verlauf der Kurven dieser Gruppe mit denen der vorigen zeigt uns, dass beide Gebiete in Bezug auf die Bewölkungsverhältnisse zusammengehören.

X. Gruppe.

Die ober-rheinische Tiefebene.

Die ober-rheinische Tiefebene spielt eine Vermittlerrolle zwischen den Bewölkungserscheinungen des Wasgau einerseits und dem Schwarzwald, schwäbischen Jura etc. andrerseits. Das Maximum der Himmelsbedeckung tritt ja gesetzmässig im Winter ein; aber das Minimum schwankt doch sehr zwischen Frühjahr und Sommer. Besonders zeigen die im nördlichen Theile der Tiefebene liegenden Stationen ihre geringste Bewölkung im Frühjahr, die südlicher, etwas höher gelegenen Orte dagegen im Sommer an.

XI. Gruppe.

Schwarzwaldgebiet.

Im Schwarzwaldgebiet zeigen ausser Freudenstadt alle Stationen einen jährlichen Gang der Bewölkung, wie er normal genannt werden kann. Die grösste Bewölkung findet sich im November und Dezember, die geringste meist im Juli und August. Demzufolge tritt auch nach den Jahreszeiten das Bewölkungsmaximum im Winter, das Minimum im Sommer ein. Die Abweichung, welche Freudenstadt und theilweise auch Höchenschwand zeigt, erklärt sich aus der hohen Lage dieser beiden Orte. Die nähere Erklärung hierfür folgt später,

XII. Gruppe.

Neckarbergland, Odenwald und Spessart.

In den nördlich und nordöstlich vom Schwarzwald gelegenen Gebirgstheilen tritt wieder eine Spaltung in der Zeit des Auftretens der Maxima der Bewölkung ein, indem dieselben theils im Winter, theils im Herbst erscheinen. Ebenso findet man das Minimum im Frühling oder Sommer. Im wesentlichen ist aber der jährliche Gang der Bewölkung derselbe wie in den letzten beiden Gruppen, wie durch die nahezu übereinstimmenden Kurven von Karlsruhe, Baden, Höchenschwand, Villingen und Buchen sehr schön gezeigt wird.

XIII. Gruppe.

Schwäbischer Jura und schwäbische Terrasse.

Aehnliche Verhältnisse finden wir im schwäbischen Jura. Die grösste Bewölkung tritt theils im Winter theils im Herbst ein, die geringste Himmelsbedeckung meist im Sommer. Abweichungen haben nur die Höhenstationen Hechingen, Hohenheim und Hohenzollern, welche eine starke Verschiebung der Minima nach dem Frühjahr und Winter zeigen. Die Kurve für Stuttgart stimmt noch überein mit denen der letzten Gruppen, während bei Hohenzollern und Hohenheim ein starkes Steigen der Bewölkung im Sommer und Herbst und ein Sinken im Winter und Frühjahr erkennbar ist. Diese beiden Stationen tragen bereits den Charakter, welchen wir später bei den höchsten Alpenorten wieder antreffen werden.

XIV. Gruppe.

Fränkischer Jura und fränkische Terrasse.

Die Beobachtungsorte dieser Gruppe besitzen ihre grösste Bewölkung im Herbst oder Winter, ihre geringste Wolkendecke im Frühling oder Sommer. Die Kurve von

Nürnberg zeigt, dass im März das Minimum, im November das Maximum eintritt. Aehnlich verhalten sich die übrigen Stationen. Dass Bayreuth eine Ausnahme macht, scheint daher zu rühren, dass für diesen Ort die Bewölkung noch nach der Skala 0—4 abgeschätzt und dann nach der Mittelziehung in Prozente umgerechnet ist, wodurch der Beobachtungsfehler einen hohen Werth erreicht. Denn nehmen wir, wie für die andern Stationen die Jahrgänge 1879—82 zur Berechnung der Mittelwerthe, so erhalten wir für Bayreuth folgende Reihe der mittleren monatlichen Bewölkungen:

Dez.	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.
77	75	69	57	62	55	62	59	58

Sept.	Okt.	Nov.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	Jahr.
61	77	79	73	58	60	72	66

Die jährliche Periode zeigt also denselben Gang wie bei den übrigen Stationen dieser Gruppe..

XV. Gruppe.

Oberdeutsche Hochebene.

Bezüglich dieses Gebietes ist zunächst zu bemerken, dass die Mittel für Augsburg ebenfalls aus Beobachtungen nach der Skala 0—4 abgeleitet sind.

Die Stationen, welche etwas entfernter von den Alpen liegen oder von dem Bodenseebecken beeinflusst werden, haben ihre geringste Bewölkung, wie auch die Kurve für Meersburg zeigt, in den Sommermonaten und ihre grösste Bedeckung im Winter. Je weiter die Beobachtungsorte nach den Alpen zu liegen, desto mehr drängt sich das Maximum nach den Herbst- und Sommermonaten, das Minimum nach den Frühjahr- und Wintermonaten. So kommt es, dass z. B. die Kurve von München bereits im April eine Bewölkungszunahme um 4% über das Jahresmittel zeigt,

während erst im März der tiefste Bewölkungsgrad von 11% unter dem Jahresmittel erreicht worden war. Ueberhaupt hat München den ganzen Sommer hindurch eine ziemlich hohe Bewölkung, wenn auch das Minimum in dieser Jahreszeit erscheint. Die Stationen Hohenpeissenberg und Isny, welche beide über 700 m Höhe besitzen, zeigen eine gleiche Periode, nämlich geringste Bewölkung in den Wintermonaten, plötzliches Ansteigen bis fast zum absoluten Maximum im Frühjahr, dann wieder Sinken der Bewölkung im Sommer, um endlich im Herbst das wahre Maximum zu erreichen und nach dem Winter wieder zu fallen. Die drei Kurven für Meersburg, München und Hohenpeissenberg sind überdies sehr interessant, indem sie erkennen lassen, wie die Bewölkungsverhältnisse niedriger gelegener Orte sich in die der Höhenstationen umsetzen können. München nimmt hierbei die Mittelstellung zwischen den beiden andern Beobachtungsorten ein.

XVI. Gruppe.

Böhmerwald und südwestl. Böhmen.

Wir kommen jetzt zu dem Böhmerwald und dem südwestlichen Böhmen. Zu letzterem rechnet der Verfasser etwa den Theil Böhmens, welcher südwestlich von einer Linie liegt, die durch Prag gehend in der Richtung NW—SO verläuft. Hier sind nun die Bewölkungsverhältnisse im Laufe des Jahres ziemlich einfacher Natur. Wir finden das Maximum der Bewölkung im Dezember, zuweilen auch im November, das Minimum im Juni oder August. Die Kurve für Prag zeigt deutlich die erst schnellere, dann langsamere Abnahme der Bewölkung von Dezember bis September, worauf wieder ein schnelles Steigen folgt. Am meisten besitzt von den übrigen Stationen mit diesem Verlaufe der jährlichen Periode Aehnlichkeit die Kurve von Eger, während die von Krumau, bedingt durch die hohe Lage dieses Ortes, durch das Auftreten eines sekundären Maximum im Mai etwas abweicht. Im allgemeinen stimmen aber die übrigen Stationen gut mit einander überein.

Nach den Jahreszeiten vertheilt sich an sämmtlichen Beobachtungsorten die Bewölkung so, dass das Maximum im Winter, das Minimum im Sommer eintritt.

XVII. Gruppe.
Nordöstliches Böhmen.

Noch übereinstimmender ist die jährliche Periode der Bewölkung an den Stationen des nordöstlichen Böhmen. Denn hier tritt an allen Beobachtungsorten das Minimum im Juni, das Maximum mit Ausnahme von Jičin im Dezember ein. In gleicher Weise finden wir nach den Jahreszeiten das erstere im Sommer, das letztere im Winter. Die Kurve für Lobositz zeigt auch, dass die Stationen des nordöstlichen Böhmen mit denen des südwestlichen Theiles hinsichtlich der jährlichen Periode der Bewölkung sehr gut übereinstimmen.

XVIII. Gruppe.
Mähren und österreichisch Schlesien.

Einfache Verhältnisse, die denen Böhmens sehr ähnlich sind, zeigen Mähren und österreichisch Schlesien. Das Maximum der Himmelsbedeckung findet sich hier fast durchweg im Dezember, das Minimum im Juni, und demzufolge tritt nach den Jahreszeiten das erstere im Winter, das letztere im Sommer ein. Die Kurve für Brünn zeigt einen ganz normalen Verlauf; ähnlich verhalten sich die anderen Stationen.

XIX. Gruppe.
Sudeten und Ober-Schlesien.

An Böhmen und Mähren glaubte der Verfasser am besten die Sudeten, namentlich das Riesengebirge, und Oberschlesien anschliessen zu können. Deshalb kommt diese

Gruppe erst jetzt zur Behandlung. Wir finden hier die grösste Wolkenmenge meist im Oktober und November, jedoch zeigen auch die Wintermonate eine so starke Bewölkung, dass das aus ihnen gewonnene Wintermittel an vielen Stationen höher ausfällt als das Herbstmittel. Das Minimum der Bewölkung findet sich ziemlich zerstreut, in den meisten Fällen im September, an höher gelegenen Orten in den Frühlings- und Wintermonaten. So haben die Stationen Kirche Wang, Schneekoppe, Eichberg und Bunzlau ihr Minimum im Januar oder März. Dementsprechend finden wir auch nach den Jahreszeiten die geringste Bewölkung an diesen vier Stationen im Winter oder Frühling. Die grösste Bewölknng fällt zu Wang, Schneekoppe, Eichberg und Schreiberhau auf den Herbst, bei allen anderen Orten auf den Winter.

Zu bemerken ist noch, dass die Kurven von Eichberg und Schneekoppe fast genau dasselbe Bild zeigen wie die Kurven von Klausthal und Brocken, ein schöner Beweis dafür, dass unter ähnlichen Bedingungen auch die Bewölkung sich ähnlich gestaltet.

XX. Gruppe.

Nord- und Nordostrand der Karpaten.

Der Nord- und Nordostrand der Karpaten, d. h. Galizien und die Bukowina haben ihre grösste Bewölkung im Dezember. Das Auftreten der geringsten Himmelsbedeckung ist jedoch fast ausschliesslich nach dem August gedrängt worden. Fasst man die Monate zu meteorologischen Jahreszeiten zusammen, so zeigen deren Mittelwerthe, dass sich bei allen Stationen das Maximum der Bewölkung im Winter, das Minimum im Sommer vorfindet. Die Kurve für Krakau zeigt uns auch, dass die Abnahme der Bewölkungsmenge von Dezember bis September langsam und von Monat zu Monat fast gleichmässig stattfindet; erst die Zunahme im Oktober und November zeigt bedeutende Sprünge. Dies rührt jedenfalls von dem Maximum der Nebeltage her, welches, wie wir später sehen werden, im Herbst auftritt.

XXI. Gruppe.
Oesterreich und Salzburg.

Auch Oesterreich und Salzburg schliesst sich den letztbehandelten Gruppen im wesentlichen noch an. Nur begegnen wir bei den höchst gelegenen Stationen Erscheinungen, welche bereits im Harz und Riesengebirge angedeutet waren. Betrachten wir nur die Kurven für Wien, Tamsweg und Schafberg, so werden wir sehen, dass die beiden letzten einen gleichen Gang der jährlichen Periode besitzen, während Wien gerade das entgegengesetzte Verhalten zeigt. Im ersten Falle sehen wir eine bedeutende Zunahme der Bewölkung in den Frühjahr- und Sommermonaten und eine Abnahme in den Herbst- und Wintermonaten. Bei Wien ist das Entgegengesetzte der Fall. Ausser Tamsweg und Schafberg zeigt dieses abweichende Verhalten noch Gastein (Bad). An den übrigen Stationen stimmt die jährliche Periode im wesentlichen mit der von Wien überein, d. h. das Maximum der Bewölkung findet sich in den Winter-, das Minimum in den Sommermonaten.

XXII. Gruppe.
Steiermark.

Aehnlichen Unterschieden, wie in Oesterreich und Salzburg begegnen wir auch an den Stationen in Steiermark. Auch hier sind es wieder die tiefer liegenden Orte, wie Cilli, Graz, Pettau, welche die durch die Kurve von Cilli veranschaulichte jährliche Periode der Bewölkung zeigen. Jedoch haben selbst diese Stationen bereits die Tendenz, im Mai ein sekundäres Maximum zu bilden. Das absolute Maximum der Bewölkung findet sich erst in den Winter-, das Minimum in den Sommermonaten.

An den übrigen, höher gelegenen Beobachtungsorten tritt, wenn wir von Admont und Sillweg wegen ihres kurzen Beobachtungszeitraumes absehen, das Maximum ebenfalls im Winter oder, wie bei St. Lambrecht, im Frühling ein. Das Minimum findet sich aber im Herbst oder Winter.

XXIII. Gruppe.
Kärnthen und Krain.

Dieselben Erscheinungen, welche wir in der vorigen Gruppe hatten, treffen wir in Kärnthen und Krain an. Hier haben die Stationen Klagenfurt, Laibach und Rudolfswert, welche sämmtlich unterhalb 600 m liegen, ihre grösste Bewölkung im Winter, ihre geringste im Sommer. Dagegen zeigen die übrigen Beobachtungsorte, weil sie höher liegen, ihr Maximum im Frühjahr, Sommer oder Herbst, ihr Minimum sämmtlich im Winter. Namentlich ist charakteristisch das Verhalten der Station Goldzeche Fleiss, der höchsten Station von ganz Europa. An diesem Orte tritt gemäss der graphischen Dartellung eine starke Zunahme der Bewölkung im Sommer und eine beträchtliche Abnahme im Winter ein. Ein sekundäres Minimum findet sich jedoch auch hier im Juli. Laibach zeigt zwar auch eine geringe Zunahme im April und Mai, jedoch ist dieselbe nicht ausschlaggebend, um etwa die grösste Bewölkung vom Sommer nach dem Frühling zu verschieben.

XXIV. Gruppe.
Küstenland und Adria.

Das Gegentheil der zuletzt behandelten Gruppen und geradezu das Muster von Regelmässigkeit im Gange der jährlichen Periode der Bewölkung sind die Stationen des Küstenlandes und der Adria. Allerdings werden Orte, wie Corfu, Durazzo etc., sich schwerlich noch zu Mittel-Europa rechnen lassen. Allein der Verfasser wollte durch ihre Anführung zeigen, wie weit sich die Bewölkungsverhältnisse von Fiume etc. in gleicher jährlicher Periode nach Süden fortsetzen. In unsrer Gruppe, zu welcher streng genommen nur Istrien und Dalmatien zu rechnen sind, finden wir die grösste Himmelsbedeckung im Dezember, die geringste an den nördlichen Stationen im Juli, an den südlichen erst im August. Die ersteren Beobachtungsorte haben auch noch das Bestreben, ein sekundäres Maximum im April zu bil-

den, wodurch sie sich sehr gut an die alpinen Stationen in Kärnthen, Krain und Steiermark anschliessen. Nach den Jahreszeiten finden wir an allen Stationen die grösste Bewölkung im Winter, die geringste im Sommer.

XXV. Gruppe.
Tirol und Vorarlberg.

Als Muster für die Bewölkungsverhältnisse an Höhenstationen kann man die in Tirol und Vorarlberg ansehen. Von allen angeführten Beobachtungsorten weicht nur Bregenz merklich ab und zeigt das Maximum der Bewölkung im Winter, das Minimum im Sommer. Dies erklärt sich aber einfach daraus, dass Bregenz gänzlich unter dem Einflusse des Bodensees steht, so dass die klimatischen Verhältnisse dieses Ortes sich denen des südlichen Baden anschliessen. Die übrigen Stationen unserer Gruppe zeigen sämmtlich eine Verschiebung der Extreme. Bei den einen treten die höchsten Bewölkungsgrade im Frühling, die niedrigsten im Winter oder Sommer auf; bei den andern finden wir das Maximum sogar im Sommer, das Minimum im Winter. Am besten veranschaulichen die Kurven für Vent und Lienz die jährliche Periode der Bewölkung. Aehnlich verhalten sich die übrigen Stationen.

XXVI. Gruppe.
Die Schweiz.

Die letzte Gruppe unseres Gebietes bildet die Schweiz. Die Niederungsstationen zeigen hier den normalen Verlauf, d. h. grösste Bewölkung im Winter, geringste im Sommer. Die hoch gelegenen Orte besitzen dieselben Eigenschaften, welche wir bei der vorigen Gruppe bemerkt haben. Zuweilen sind dieselben hier noch schärfer ausgeprägt. Im übrigen ist nichts Besonderes zu erwähnen, da die graph-

ischen Darstellungen uns ein besseres Bild der jährlichen Periode liefern, als durch Erläuterung in Worten möglich wäre.

Anhang.

Wie bereits zu Anfang gesagt, sind von einigen Orten der Nachbarstaaten die dem Verfasser zugänglichen und bereits berechneten Bewölkungsziffern mit angeführt worden. Von diesen Orten war bereits Brüssel zu dem westdeutschen Tieflande gezogen worden, die übrigen wurden zu einem Anhang vereinigt.

Von Ungarn sind die Bewölkungsgrössen für Pressburg und Budapest und von Italien für Modena und Rom angegeben. Hiernach zeigen diese Länder ähnliche Verhältnisse hinsichtlich der Himmelsbedeckung wie die benachbarten Gruppen unseres Gebietes, so dass sich bei eingehender Untersuchung einestheils Ungarn an Böhmen, Kärnthen und Krain, anderentheils Italien an die dalmatinischen und süd-schweizerischen Verhältnisse anschliessen wird.

Mittlere Bewölkung für die Jahreszeiten und das Jahr in den einzelnen Gruppen, in Bewölkungszonen und im ganzen Gebiet.

In der folgenden Tabelle V. sind die mittleren Bewölkungen für die Jahreszeiten und das Jahr in den zuletzt behandelten Gruppen, in Bewölkungszonen und im ganzen Gebiet angegeben worden.

Tabelle V.

Nummer der Gruppe.	Nähere Bezeichnung der Gruppe, Zone etc.	Anzahl der Stationen.	Anzahl der Beobachtungsjahre.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr.
I.	Oestliche u. südöstl. Ostseeküste	9	88	**72**	54	*49*	66	59
II.	Südliche Ostseeküste	8	37	**74**	*54*	58	65	64
III.	Südwestl. Ostseeküste	5	23	**70**	*55*	62	69	65
IV.	Deutsche Nordseeküste	6	31	**74**	*56*	63	69	66
V.	Ostdeutsches Tiefland	9	104	**76**	62	*55*	67	65
VI.	Mitteldeutsches Tiefland	7	47	**73**	*58*	59	66	64
VII.	Westdeutsches Tiefland	7	41	**75**	*61*	63	69	67
VIII.	Mitteld. Gebirgslandschaften	19	69	71	*59*	64	**73**	67
„ a.	Harz	6	21	73	*64*	70	**79**	72
„ b.	Thüringen	5	18	71	*58*	62	**72**	66
„ c.	Hess. u. westfäl. Hügelland etc.	8	30	**71**	*57*	62	**71**	65
IX.	Linksrheinisch. Schiefergebirge, Wasgau und Haardt	9	36	72	*62*	65	**75**	70
X.	Oberrheinische Tiefebene	5	53	**71**	56	*52*	64	61
XI.	Schwarzwaldgebiet	8	80	**69**	61	*54*	63	62
„ a.	Westlicher Abhang	5	54	**71**	62	*56*	65	63
„ b.	Oestlicher Abhang	3	26	**64**	58	*51*	61	58
XII.	Neckarbrgl., Odenwald u. Spessart	4	35	**71**	57	*54*	65	62
XIII.	Schwäb. Jura u. schwäb. Terrasse	5	74	**70**	63	*58*	67	66
XIV.	Fränk. Jura u. fränk. Terrasse	6	48	**73**	62	*60*	69	67
XV.	Oberdeutsche Hochebene	8	93	**72**	60	*54*	65	63
XVI.	Böhmerwald u. südwestl. Böhmen	6	72	**73**	58	*51*	63	62
XVII.	Nordöstl. Böhmen	6	31	**71**	54	*46*	60	58
XVIII.	Mähren und österr. Schlesien	7	44	**75**	63	*51*	63	63
XIX.	Sudeten und Oberschlesien	9	37(1/2)	**70**	62	*61*	69	65
XX.	Nord- u. Nordostrand d. Karpaten	8	76	**71**	59	*49*	59	60
XXI.	Oesterreich und Salzburg	16	129	**69**	63	*55*	62	62
XXII.	Steiermark	6	33	56	**57**	*50*	54	54
XXIII.	Kärnthen und Krain	9	56	53	56	*50*	**57**	54
XXIV.	Küstenland und Adria	10	61	**49**	45	*28*	42	41
XXV.	Tirol und Vorarlberg	14	111(1/2)	*46*	**55**	51	49	50
XXVI.	Die Schweiz	24	199	**62**	57	*52*	56	57
I—IV.	Deutsche Küstenzone	28	179	**73**	55	*55*	67	62
I—III.	Deutsch-Russische Ostseeküste	22	148	**72**	55	*53*	66	61
IV.	Deutsche Nordseeküste	6	31	**74**	*56*	63	69	66
V—VII.	Deutsche Tieflandzone	23	192	**75**	61	*58*	67	65
VIII—XX.	Deutsch-österr Mittelgebirgszone	100	748(1/2)	**71**	60	*55*	66	63
XXI—XXIII und XXV—XXVI.	Alpenzone	69	528(1/2)	**59**	58	*53*	56	56
XXIV.	Küstenzone an der Adria	10	61	**49**	45	*28*	42	41
I—XXIII. XXV und XXVI.	Deutschland und Oesterreich ausser Küstenland u. Adria	220	1647 (2)	**68**	59	*55*	63	61

Bei der Berechnung der Mittelwerthe dieser Tabelle sind, abgesehen vom Harz, Thüringen und Riesengebirge, nur Stationen mit vier- und mehrjähriger Beobachtungsreihe benutzt worden. Ferner ist das durch die Zahl der Beobachtungsjahre bestimmte Gewicht der Werthe der einzelnen Orte mit in Rechnung gezogen worden nach der bekannten Formel, dass, wenn A_1, A_2, A_3, . . ., A_ν die Mittelwerthe von ν-Stationen sind, denen bezüglich die Beobachtungsreiträume n_1, n_2, n_3 . . . . n_ν zu Grunde liegen, das Mittel für das von jenen ν-Stationen eingenommene Gebiet ist:

$$\text{Mittel} = \frac{n_1 A_1 + n_2 . A_2 + n_3 . A_3 + \ldots\ldots + n_\nu . A_\nu}{n_1 + n_2 + n_3 + \ldots\ldots + n_\nu}.$$

Hierauf sind mehrere Gruppen zu grösseren Gebieten vereinigt und auch für diese die mittleren Bewölkungen berechnet worden. Die Bezeichnungen dieser Gebiete oder Zonen sind aus der Tabelle zu ersehen.

Endlich sind sämmtliche Gruppen mit Ausnahme von „Küstenland und Adria“ zusammengezogen worden, um, wenn auch noch nicht scharf, so doch so genau als möglich die mittlere Bewölkung von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz zu bestimmen.

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, ergiebt sich, dass in den einzelnen Gruppenmitteln ähnliche Verhältnisse walten, wie wir sie bei den einzelnen Stationen der betreffenden Gruppe fanden. Diese Eigentümlichkeiten verwischen sich aber ganz oder fast gänzlich bei der Bildung der Mittelwerthe von Zonen, welche das Maximum der Bewölkung sämmtlich im Winter, das Minimum im Sommer zeigen, nur die deutsche Küstenzone hat im Frühling dieselbe mittlere Bewölkung wie im Sommer. Bei der Berechnung der mittleren Bewölkungsgrössen für unser ganzes Gebiet ausser Istrien und Dalmatien, welch' letzteres wir nicht gut zu Mittel-Europa rechnen können, zeigt sich, dass in Mittel-Europa im Winter durchschnittlich die stärkste, im Sommer die schwächste Himmelsbedeckung sich findet. Wir sehen dabei, dass 68% die mittlere höchste und 55% die niedrigste Bewölkungsziffer ist, während die mittlere jährliche Bewölkung für unser Gebiet etwa 61% beträgt.

Maximale und minimale Bewölkung in ihrer Vertheilung auf die Jahreszeiten. Allgemeine Resultate und Erklärung derselben.

Bei der Betrachtung der Bewölkungsverhältnisse der einzelnen Gruppen sahen wir, dass, wenn wir nur die jahreszeitlichen Mittelwerthe und deren jährliche Periode berücksichtigten, Stationen derselben Gruppe verschiedenes, Stationen verschiedener Gruppen gleiches Verhalten zeigten. Der Verfasser hielt es daher für angebracht, den Versuch zu machen, kartographisch die Vertheilung der Extreme der Bewölkung nach den Jahreszeiten festzustellen. Zu diesem Zwecke wurden sämmtliche Stationen in zwei Karten von Mittel-Europa eingetragen und auf der einen derselben an jeder Station vermerkt, in welcher Jahreszeit das Maximum, auf der anderen Karte, wann das Minimum der Bewölkung eintrat. Alsdann wurden die Beobachtungsorte, welche verschiedenes Verhalten in der Zeit des Auftretens der Maxima oder Minima zeigten, durch eine Linie von einander geschieden. Zu bemerken ist noch, dass beim Ausziehen dieser Linien die Stationen mit weniger als vierjährigen Mittelwerten nur zur Aushülfe benutzt wurden, z. B. in Gegenden, in denen sonst gar keine Stationen vorhanden gewesen wären.

Auf diese Weise sind die beiden Kärtchen der Tafel V. entstanden. Um bei dem kleinen Massstabe der Karten die Undeutlichkeit nicht zu fördern, sind nur die Gebiete, in denen die Maxima oder Minima in den einzelnen Jahreszeiten erscheinen, sowie die fünf Hauptströme Mittel-Europas, sonst keine Städte oder Gebirge angegeben worden. Die geehrten Leser, welche eine genauere Kenntniss der Lage jener Gebiete wünschen, werden daher gebeten, die beiliegenden Karten mit einer ausführlicher gezeichneten physischen oder politischen Darstellung von Mittel-Europa zu vergleichen. Uebrigens sollen im folgenden diese beiden Karten untersucht werden, wobei im grossen und ganzen die Lage jener Gebiete näher dargelegt werden wird.

Wir beginnen bei der Diskussion mit der Karte, welche die Vertheilung der Maxima der Bewölkung darstellen soll.

Wir sehen sofort, dass der grösste Theil von Mittel-Europa seine stärkste Bewölkung im Winter hat. Namentlich ist dies der Fall in den Länderstrecken längs der Ostseeküste, meist auch an der Nordseeküste. Ferner zeigen ihre grösste Bewölkung im Winter das ost- und mitteldeutsche Tiefland, Böhmen, Mähren, Galizien, theilweise noch Oesterreich und Salzburg, sowie das Küstengebiet an der Adria. Endlich gehören noch hierzu die ober-rheinische Tiefebene, das Schwarzwaldgebiet, Theile des Neckarberglandes, des schwäbischen und fränkischen Jura, sowie der oberdeutschen Hochebene.

Hieran schliessen sich am besten die Gebiete, in denen die grösste Bewölkung im Herbst eintritt. Diese Erscheinung finden wir bereits im westdeutschen Tiefland. Am intensivsten treten aber die Herbstmaxima auf in den mitteldeutschen Gebirgen, also im Harz, Thüringen und dem hessisch-westfälischen Berglande, sowie im rechts- und linksrheinischen Schiefergebirge, Wasgau und Haardt. Allerdings schieben sich westlich der Weser und Fulda, sowie südwestlich des Thüringerwaldes noch einige Zungen und Streifen des Gebietes mit Wintermaximum in das mit Herbstmaximum ein. Vielleicht werden jedoch auch diese verschwinden und ein zusammenhängendes Gebiet mit der grössten Bewölkung im Herbst erscheinen lassen, wenn erst von vielen Stationen sichere, namentlich langjährige Beobachtungen vorliegen.

Weiter dehnt sich das Gebiet mit Herbstmaximum von dem hessischen Berglande in der Richtung nach SO aus und erstreckt sich über die oberdeutsche Hochebene bis an den Fuss der Alpen. Einen seitlichen Ausläufer entsendet dieser Zweig nach dem fränkischen und schwäbischen Jura, sowie dem Neckarberglande.

Ausserdem finden sich noch einige getrennt liegende Landestheile unseres Beobachtungsgebietes, in denen die grösste Bewölkung im Herbst erscheint. Von denselben ist zunächst Helgoland, sowie ein Theil des südwestlichen Schleswig-Holstein, also etwa die Helgoländer Bucht zu

erwähnen. Dann zeigt auch das Riesengebirge sein Bewölkungsmaximum ausschliesslich im Herbst. Endlich wären noch am Südabhange der Alpen ein Streifen, sowie in den Ostalpen ein kleineres Gebiet mit Herbstmaximum zu nennen.

Im Frühling tritt die stärkste Bewölkung nur an alpinen Stationen ein, namentlich am Nord- und Südabhange der Alpen.

Das Sommermaximum der Bewölkung findet sich gleichfalls nur an Alpenstationen und zwar, wie auch aus Tabelle IV. ersichtlich ist, an ziemlich viel Stationen. Das von denselben eingenommene Gebiet bildet einen schmalen Streifen, welcher zumeist zwischen dem Gebiete mit Frühlingsmaximum verläuft, jedoch auch das mit Herbstmaximum berührt.

Hinsichtlich der Vertheilung der minimalen Bewölkung nach den Jahreszeiten entnehmen wir der zweiten Karte folgendes.

Die geringste Bewölkung findet sich im Sommer in Ost- und Westpreussen, dem ostdeutschen und dem südöstlichen Theile des mitteldeutschen Tieflandes; ferner im schlesischen Berglande, ausser dem Riesengebirge, in sämmtlichen österreichischen Landestheilen mit Ausnahme der rein alpinen Distrikte und endlich in einem Streifen, welcher sich von Böhmen aus in westsüdwestlicher Richtung durch Süddeutschland erstreckt und nach dem Elsass verläuft.

An das Gebiet mit Sommer- schliesst sich das mit Frühlingsminimum. Dasselbe nimmt den ganzen Westen und Nordwesten des deutschen Reiches ein. Ausserdem kommt noch ein insulares Gebiet mit geringster Bewölkung im Frühling vor im schwäbischen Jura und dem Neckarberglande, bedingt durch ziemlich hoch gelegene württembergische Stationen.

Das den Alpen deutsch-österreichischerseits vorgelagerte Gebirgsland und Theile des Nordrandes der Alpen selbst haben ihr Bewölkungsminimum hauptsächlich im Herbst.

Der übrige Theil der Alpen, soweit dieselben für Mittel-Europa in Betracht kommen, hat seine geringste Wolkenmenge im Winter. Kleinere Gebiete mit Winterminimum

finden sich im Riesengebirge und bei der Station Hohenpeissenberg.

Vergleichen wir nun beide Karten mit einander, so finden wir, dass in beiden Darstellungen die Gebiete für das Erscheinen der grössten oder geringsten Wolkenmenge sich ziemlich decken und dass diese Gebiete sich so verhalten, dass der Eintritt des Bewölkungsmaximum von dem des Minimum um ein halbes Jahr entfernt liegt. So hat der Osten und Südosten von Mittel-Europa seine geringste Bewölkung im Sommer, seine grösste im Winter. Der Nordwesten und Westen unseres Beobachtungsgebietes hat das Minimum der Bewölkung im Frühling, das Maximum im Herbst. Aehnliches gilt für das Alpengebiet.

Fassen wir daher alle Ergebnisse, sowohl die bei der Betrachtung der einzelnen Gruppen als auch die in Bezug auf die letztbehandelten Gebiete erhaltenen. zusammen, so gelangen wir zu folgenden allgemeinen Resultaten:

I. In Niederungen oder nicht allzuhoch gelegenen (unter 800 m) Gebirgsgegenden von Mittel-Europa tritt die grösste Bewölkung in den kühleren Jahreszeiten, Herbst und Winter, die geringste Wolkenmenge in den wärmeren Jahreszeiten, Frühling und Sommer. ein.

II. In Hochgebirgsgegenden oder an isolirt liegenden hohen Beobachtungsorten findet sich die grösste Bewölkung in den wärmeren Jahreszeiten, die geringste in den kühleren. Es findet demnach das Umgekehrte statt, wie bei Niederungsstationen.

III. In Mittel-Europa mit Ausschluss der Alpen vertheilt sich die Bewölkung nach den Jahreszeiten so, dass im westlichen und nordwestlichen Theile das Maximum der Himmelsbedeckung im Herbst, das Minimum im Frühling eintritt. Im östlichen und südöstlichen Theile des genannten Gebiets erscheint dagegen das Maximum im Winter, das Minimum im Sommer.

Es soll nun im folgenden versucht werden, diese allgemeinen Ergebnisse zu erklären. Dies geschieht, indem

wir die Vertheilung des Wasserdampfes in der Atmosphäre der betreffenden Gegenden im Laufe eines Jahres betrachten.

Zunächst nehmen wir die beiden ersten Erscheinungen, welche von dem Unterschiede zwischen Höhen- und Niederungsstation handeln.

Wegen der grösseren Wärme im Frühling und Sommer wird offenbar mehr Wasser verdunstet, also als Dampf der Atmosphäre zugeführt, als im Herbst und Winter. Es wird daher in den ersteren Jahreszeiten der absolute Wasserdampfgehalt der Luft allenthalben grösser sein als in den letzteren. Gerade das Umgekehrte findet jedoch statt mit dem relativen Dampfgehalte oder der relativen Feuchtigkeit der Luft. Unter derselben versteht man bekanntlich das Verhältniss der in einem Luftquantum von gewisser Temperatur wirklich vorhandenen Wasserdampfmenge zu derjenigen, welche das gleiche Luftquantum bei derselben Temperatur überhaupt aufzunehmen im stande ist. Dieses Verhältniss, welches gewöhnlich in Prozenten angegeben wird, ist in der wärmeren Jahreszeit geringer als in der kühleren, und zwar aus dem Grunde, weil die hohe Temperatur in den Frühling- und Sommermonaten der Luft auch einen hohen Sättigungspunkt zuertheilt, bei welchem erst Kondensation des Wasserdampfes eintreten kann. Die niedrige Temperatur in den Herbst- und Wintermonaten drückt dagegen den Thaupunkt herab und macht dadurch die Luft geeigneter, einen Theil ihres Wasserdampfes auszuscheiden. Die Folge hiervon wird demnach sein, dass absolute und relative Feuchtigkeit der Luft gerade entgegengesetzte jährliche Periode haben müssen. Dies findet sich auch bestätigt in folgender kleinen Tabelle für Crefeld:

	Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai
absolute Feuchtigkeit (Pariser Linien)	2,11	*1,89*	2,07	2,04	2,65	3,29
relat. Feuchtigkeit (Prozente)	**84,8**	83,6	81,3	72,2	66,6	61,5

	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Jahr.
absol. Feuchtgkt. (Pariser Linien)	4,28	4,79	**4,86**	4,10	3,52	2,43	3,17
relat. Feuchtgkt. (Prozente)	*53,6*	63,2	67,4	72,0	80,8	83,6	73,4

Da nun Luft von geringer relativer Feuchtigkeit eine grössere Abkühlung nöthig hat, um einen Theil ihres Wasserdampfes zu Wolken, Regen etc. zu condensiren, als eine Luftmasse von hoher relativer Feuchtigkeit, so wird offenbar die Grösse der Bewölkung nur von der Grösse der relativen Feuchtigkeit abhängen, d. h. es wird für beide meteorologische Elemente die jährliche Periode dieselbe sein müssen. Da weiter für nicht hoch gelegene Stationen die aus obiger Tabelle für Crefeld ersichtlichen Verhältnisse ohne Ausnahme bestehen, so ist es erklärlich, warum an solchen Beobachtungsorten und vor allem an denen des reinen Tieflandes und der Küste, die grösste Bewölkung im Herbst oder Winter, die geringste im Frühling oder Sommer erscheint.

An den Höhenstationen, d. h. an Beobachtungsorten, welche etwa über 800 m hoch liegen, kommt ein Moment hinzu, welches die obigen Verhältnisse geradezu umkehrt. Denn bekanntlich findet mit der Erhebung über den Erdboden eine Abnahme des Wasserdampfgehaltes der Luft statt. Da nun diese Abnahme langsamer von statten geht als die gleichzeitige Erniedrigung der Temperatur, so wird man endlich bei genügender Erhebung zu einer Stelle gelangen müssen, an welcher die Luft gänzlich oder doch nahezu mit Wasserdampf gesättigt ist, indem ja mit dem Rückgange der Temperatur auch der Thaupunkt tiefer zu liegen kommt. Die Folge hiervon wird sein, dass schon eine geringe Abkühlung eine Kondensation, also Wolkenbildung bewirken kann. Diese Luftmasse mit hoher relativer Feuchtigkeit bildet eine Schicht von mässiger Dicke.

Erhebt man sich nämlich noch höher, so gelangt man wieder in Regionen mit geringerer relativer Feuchtigkeit, in denen also selten und dann nur bei beträchtlicher Abkühlung der Luft Wolkenbildung stattfindet. Mit den Jahreszeiten ändert ferner jene gesättigte Luftschicht ihre Lage, so dass sie sich im Winter tiefer befindet als im Sommer. Daraus wird sich ergeben, dass Berggipfel oder Höhenstationen, welche im Sommer in oder dicht unterhalb der Luftschicht mit hohem relativen Feuchtigkeitsgehalte lagen, also fast stets bedeckten Himmel hatten, im Winter über diese Schicht zu liegen kommen. Die sich bildenden Wolken werden mithin im Sommer sowohl für die Höhen- wie auch für die Niederungsstationen zur Bestimmung der Bewölkungsgrösse herangezogen werden, nicht aber im Winter, in welchem die Wolkendecke wohl für die Beobachtungsorte der Niederung, nicht aber für die des Hochgebirges besteht, so dass die Berggipfel den klarsten Himmel haben können, während die am Fusse liegenden Thalstationen vielleicht zur selben Zeit die Bewölkung 10 notiren. Für den Fall, dass die Bergkuppen Inseln gleich aus den das Gebirge umlagernden Wolkenschichten herausragen, liegen vom Brocken interessante Resultate bezüglich der Häufigkeit dieser Erscheinung in den einzelnen Jahreszeiten und dem Jahre vor, sogar für die einzelnen Beobachtungsstunden 6^h a. m., 2^h p. m. und 10^h p. m. Folgende Tabelle giebt die betreffenden Mittelwerthe.[1])

Zeit.	Winter	Frühling	Sommer	Herbst	Jahr
6^h a. m.	8,2	5,8	*3,7*	**16,3**	33,5
2^h p. m.	9,5	1,8	*1,1*	**10,1**	22.5
10^h p. m.	9,3	*1,5*	1,6	**10,9**	23,3

Was wir bisher für Winter und Sommer gesagt haben, gilt in gleicher Weise für Herbst und Frühling, wie diese kleine Tabelle der Brockenstation sehr schön erkennen lässt.

1) G. Hellmann: „Klima des Brocken." Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie Band III.

Zum näheren Beweise der soeben gegebenen Erklärung des verschiedenen Verhaltens der Höhen- und Niederungsstationen hinsichtlich der Bewölkung mögen die folgenden beiden Tabellen dienen. Die erste derselben enthält von 8 Stationen der Schweiz 12jährige Mittel der relativen Feuchtigkeit [1]), die zweite Tabelle die zugehörigen Bewölkungsmittel; nur das von Bern ist 5jährig. Es wurden nun in beiden Tabellen für jeden Monat und das Jahr die Mittelwerthe aller 8 Stationen bestimmt und somit die des Gebiets gefunden, welches von jenen Orten eingenommen wird. In jeder Spalte, welche die Mittelwerthe ein und desselben Monats enthielt, wurden hierauf diejenigen Zahlen, welche grösser oder gleich dem betreffenden Monatsmittel des Gebiets waren, von den übrigen durch fetteren Druck geschieden. In unseren Tabellen bezeichnen die fettgedruckten Zahlen ein Plus, die kursiv gedruckten ein Minus gegenüber dem allgemeinen Monatsmittel des Gebietes.

Tabelle VI.

Mittlere Werthe der relativen Feuchtigkeit und der Bewölkung von 8 Stationen der Schweiz.

Relative Feuchtigkeit.

Station.	See-höhe m	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	Jahr.
Basel	278	**85**	*82*	*80*	*75*	*68*	*69*	*70*	*71*	*73*	*76*	*82*	*82*	*76*
Genf	408	**86**	**85**	**81**	*75*	*68*	*69*	*68*	*68*	*71*	*75*	*81*	*82*	*76*
Altstätten	478	**89**	**86**	**81**	*76*	*68*	*69*	**71**	**73**	**76**	*75*	*81*	**85**	**78**
Neuchâtel	488	**87**	**87**	**82**	*76*	*66*	*68*	*67*	*67*	*71*	*74*	*82*	**84**	*76*
Bern	574	**86**	**84**	*80*	*77*	*69*	*70*	*68*	*70*	**75**	**78**	**85**	**85**	*77*
Affoltern	795	**85**	**87**	**82**	**82**	**74**	**75**	**76**	**76**	**80**	**81**	**87**	**87**	**82**
Chaumont	1150	*84*	**87**	**84**	**85**	**75**	**74**	**76**	**75**	**79**	**79**	**86**	**88**	**81**
Silz	1810	*78*	*78*	*76*	*75*	**71**	**72**	**71**	**73**	**76**	**79**	*80*	*78*	*76*
Das ganze Gebiet	748	**85**	**84**	**81**	**78**	**70**	**71**	**71**	**72**	**75**	**77**	**83**	**84**	**78**

1) Oesterreich. Zeitschrift für Meteorologie: „R. Billwiller, zwölfjährige Mittelwerthe der wichtigsten meteorol. Elemente für die Normalstationen der Schweiz," Jahrgang 1877. S. 113.

Bewölkung.

Station.	See-höhe m	XII.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	Jahr.
Basel	278	70	69	70	69	57	57	56	*48*	52	*45*	68	77	61
Genf	408	82	78	68	66	*51*	*52*	*49*	*43*	*47*	*43*	68	76	60
Altstätten	478	*68*	*65*	*60*	*62*	*51*	*53*	56	50	52	*41*	*60*	*71*	*57*
Neuchâtel	488	84	81	71	70	56	56	57	51	52	46	72	80	65
Bern	574	78	70	69	68	58	61	58	54	53	56	*59*	76	63
Affoltern	795	*68*	*66*	*62*	67	55	*54*	56	*48*	*51*	*43*	*60*	74	*59*
Chaumont	1150	*61*	*65*	*63*	70	57	59	58	53	56	46	65	*70*	60
Silz	1810	*48*	*45*	*50*	*55*	*49*	55	57	51	53	*45*	*57*	*57*	*52*
Das ganze Gebiet	748	70	67	64	66	54	55	56	50	52	46	64	73	60

An jeder Station ist ausserdem noch ihre Höhe über See in Metern angegeben, und endlich sind die Stationen nach der Grösse dieser Höhenangaben angeordnet.

Untersuchen wir die beiden Tabellen, so kommen wir zu folgendem Resultate.

Die mittlere relative Feuchtigkeit ist im Winter, theils auch im Herbst an den Stationen unterhalb etwa 700 bis 800 Meter Höhe grösser als das betreffende Monatsmittel des ganzen Gebiets. Dagegen ist in den übrigen Monaten die mittlere relative Feuchtigkeit geringer als das zugehörige allgemeine Monatsmittel. Nur Altstätten macht hiervon im Sommer eine Ausnahme. Die über der angegebenen Grenze liegenden Orte Affoltern und Chaumont zeigen in allen Monaten (nur Chaumont weicht im Dezember um 1 % ab) einen relativen Feuchtigkeitsgehalt, der stets über dem betreffenden Monatsmittel des Gebietes liegt. Die Höhenschicht zwischen diesen Stationen ist also diejenige, in welcher die Luft zu jeder Zeit einen sehr hohen relativen Feuchtigkeitsgehalt besitzt. Bei noch grösserer Erhebung, wie z. B. bei Silz (1810 m), zeigt sich, dass hier der umgekehrte Fall wie an den Niederungsstationen eintritt. Es findet sich nämlich ein relativer Feuchtigkeitsgehalt der

Luft, welcher vom Dezember bis zum März, sowie im Oktober, also in der kühleren Jahreszeit, unterhalb des allgemeinen Monatsmittels liegt, während die übrigen, also wärmeren Monate, ein Plus hinsichtlich der mittleren relativen Feuchtigkeit aufzuweisen haben

Durch Betrachtung der zweiten Tabelle finden wir, dass dieselbe eine gewisse Aehnlichkeit mit der ersten hat. Die niedriger gelegenen Stationen, besonders Altstätten, zeigen zwar noch einige Abweichungen, wir sehen jedoch immerhin, dass die stärkste Bewölkung mit dem stärksten relativen Feuchtigkeitsgehalte und die schwächste Himmelsbedeckung mit dem geringsten relativen Gehalte der Luft an Wasserdampf zusammenfällt. Sehr gut zeigen dagegen die Stationen Affoltern, Chaumont und Silz, dass die Bewölkung in der winterlichen Zeit und theils auch im Herbst unter das Mittel des betreffenden Monats fällt, dasselbe jedoch übersteigt im Sommer.

Hiermit ist die Erklärung der Resultate I. und II. von Seite 566 auch durch Anführung von aus Beobachtungen erhaltenen Zahlenwerthen bestätigt worden.

Das dritte (Seite 566 angegebene) allgemeine Resultat bezüglich der jahreszeitlichen Vertheilung der Bewölkung lässt sich dadurch erklären, dass die Küstenländer der westlichen Ostsee und vorzüglich der Nordsee mit deren nächstliegendem Hinterlande im Frühling eine starke Vermehrung und im Herbst eine starke Verminderung der Wärme erleiden, während die Oberflächentemperatur des Seewassers erst im Frühling ihr Minimum, im Herbst ihr Maximum erreicht. Es wird demnach Luft, welche durch Seewinde nach dem Lande getrieben wird, in diesen Gegenden im Frühling wärmere, im Herbst kühlere Regionen zu passieren haben, d. h. es wird im ersten Falle eine Auflösung der etwa bereits gebildeten Wolken, im letzten Falle eine um so stärkere Neubildung von Wolken stattfinden. Mithin muss im Frühling das Minimum, im Herbst das Maximum der Bewölkung in jenen Gegenden gefunden werden. Der Osten und Südosten unseres Gebietes zeigt die normalen, durch die Temperaturverhältnisse und die

Vertheilung der relativen Feuchtigkeit in den einzelnen Jahreszeiten bedingten Bewölkungsverhältnisse, welche keiner weiteren Erklärung bedürfen.

Mittlere Anzahl der heiteren und trüben Tage, sowie der Nebeltage.

Es wird sich zur vollständigen Charakterisirung der Bewölkungsverhältnisse von Mittel-Europa wohl als zweckmässig erweisen, den mittleren Himmelszustand unseres Beobachtungsgebietes einmal von einem anderen Standpunkte aus zu betrachten, nämlich zu sehen, wie sich im Mittel die heiteren und trüben Tage, sowie die Nebeltage auf die einzelnen Perioden des Jahres vertheilen. Denn aus der mittleren Bewölkung, etwa 76% für den Januar eines Ortes, können wir noch nicht wissen, ob durchschnittlich an allen 31 Tagen dieses Monats die Bewölkung 76% geherrscht hat, oder ob etwa an 15 Tagen im Mittel 50% und an den 16 übrigen Tagen 100% Himmelsbedeckung beobachtet wurde. In beiden Fällen gelangen wir zu demselben Ergebnisse von 76% als Mittel für den ganzen Monat. Für die Pflanzenkultur besonders, dann aber auch für die Gestaltung der Fauna und der Charakterbildung der Völkerschaften eines Landraumes ist es von Wichtigkeit zu wissen, wieviel mal im Mittel innerhalb einer bestimmten Zeitepoche Tage mit geringer oder sehr starker Bewölkung an den verschiedenen Orten vorkommen. Ebenso wichtig ist die Kenntniss der mittleren Anzahl der Nebeltage.

Tage mit einer mittleren Bewölkung von höchstens 20%, nach anderen Zentralstationen von 25%, werden heitere Tage genannt. Uebersteigt die mittlere Tagesbewölkung 80% resp. 75%, so haben wir einen trüben Tag. Als Nebeltage endlich sieht man diejenigen an, an denen Nebelbildung von einiger Dauer und Mächtigkeit beobachtet wurde.

Tabelle VII.

Mittlere Anzahl der heitern und trüben Tage in den Jahreszeiten und dem Jahre

(in Prozenten).

Nummer der Gruppen in Tabelle IV.	Name der Station.	Anzahl der Beobacht.-Jahre.	Heitere Tage.					Trübe Tage.				
			Winter.	Frühl.	Sommer.	Herbst.	Jahr.	Winter.	Frühl.	Sommer.	Herbst.	Jahr.
I.	Memel	6	*7,8*	16,3	**17,4**	9,9	12,9	**58,8**	33,8	*22,9*	44,0	40,0
	Neufahrwasser	6	*3,3*	**9,8**	8,7	6,6	7,1	**59,9**	40,3	*25,1*	41,8	41,9
	Königsberg i P.	4	*8,9*	**22,9**	15,3	12,2	14,5	**46,6**	20,7	*12,0*	33,0	28,0
	Hela	4	*6,7*	16,3	**17,4**	9,9	12,4	**36,6**	20,7	*13,1*	31,9	25,5
	Fritzen (F.)	4	*6,7*	**22,9**	15,3	9,9	13,5	**65,5**	37,1	*30,5*	53,9	46,5
II.	Swinemünde	6	*4,4*	**12,0**	8,7	6,6	8,2	**63,3**	33,8	*29,4*	42.9	42,2
	Wustrow	5	*3,3*	**10,9**	7,6	6,5	7,1	**63,3**	31,6	*27,2*	42,9	41,4
	Köslin	4	*7,8*	**20,7**	14,2	11,0	13,5	**55,5**	28,3	*25,1*	38,5	36,4
	Putbus	4	*6,7*	**22,9**	15,3	13,2	14,0	**45,5**	*19,6*	24,0	38,5	31,5
	Schwerin	4	8,9	**18,5**	8,7	*6,6*	10,7	**55,5**	*25,1*	29,4	42,9	37,8
III.	Lübeck	4	8,9	**21,8**	10,9	*7,7*	12,4	**59,9**	*26,2*	31,6	42,9	39,8
	Kiel	6	6,7	**12,0**	7,6	*6,6*	8,0	**63,3**	*36,0*	40,3	51,7	47,7
	Schleswig	4	5,6	**10,9**	5,4	*3,3*	6,1	**61,1**	*43,6*	44,7	53,9	50,4
	Flensburg	4	12,2	**22,9**	10,9	*8,8*	13,7	**55,5**	28,3	*20,7*	52,8	39,0
	Apenrade	4	*7,8*	**20,7**	9,8	8,8	11,6	**50,0**	*24,0*	26,2	33,0	32,9
IV.	Keitum	6	10,0	**17,4**	10,9	*6,6*	13,7	**48,8**	*20,7*	*20,7*	33,0	30,7
	Hamburg	6	5,6	**10,9**	7,6	*5,5*	7,4	**62,2**	*32,7*	37,1	45,1	44,1
	Borkum	6	7,8	**12,0**	9,8	*5,5*	8,5	**47,7**	*24,0*	27,2	33,0	32,6
	Westerland	4	7,8	**22,9**	9,8	*8,8*	12,1	**51,1**	*24,0*	31,6	36,3	35,6
	Helgoland	4	2,2	**5,4**	2,2	*1,1*	2,5	74,4	*51,2*	67,6	**78,1**	67,4
	Meldorf	4	8,9	**24,0**	8,7	7,7	12,1	**56,6**	*20,7*	21,8	37,4	34,0
	Husum	4	8,9	**16,3**	6,5	*5,5*	9,0	**54,4**	*26,2*	33,8	41,8	39,0
	Jever	4	12,2	**24,0**	10,9	7,7	13,7	**52,2**	*19,6*	24,0	34,1	31,7
	Emden	4	8,9	**16,3**	*7,6*	7,7	10,1	**51,1**	22,9	30,5	44,0	37,0
V.	Breslau	6	*7,8*	9,8	**15,3**	11,0	11,0	**54,4**	41,4	27,2	41,8	41,1
	Posen	6	*7,8*	12,0	**14,2**	12,0	11,0	**53,3**	32,7	*20,7*	40,7	37,2
	Bromberg	32	*5,6*	13,1	**14,2**	9,9	10,4	**58,8**	36,0	*20,7*	38,5	38,7
	Klaussen	4	*6,7*	**16,3**	8,7	9,9	9,8	**56,6**	28,3	*19,6*	39,6	35,9
	Kurwien (F.)	4	13,3	**20,7**	*13,1*	15,4	12,9	**63,3**	32,7	*25,1*	50,6	42,5
VI.	Berlin	12	*6,7*	**16,3**	**16,3**	13,2	13 2	**62,2**	32,7	*24,0*	40,7	39,8
	Dresden	10	*7,8*	12,1	12,1	**13,1**	11,6	**54,4**	38,5	*29,7*	39,2	40,3
	Leipzig	6	5,6	**6,5**	5,4	*3,3*	5,5	**61,1**	38,1	*32,7*	44,0	42,7
	Frankfurt a/O.	4	10,0	**17,4**	*6,5*	8.8	10,4	**52,2**	26,2	*21,8*	37,4	34,0
	Torgau	30	*13,3*	17,4	**19,6**	17,6	17,2	**47,7**	31,6	*24,0*	35,2	34,5
	Halle-Saale	4	7,8	**13,1**	8,7	*5,5*	8,8	**55,5**	28,3	*25,1*	44,0	37.8
	Gardelegen	4	13,3	**25,1**	14,2	*8,8*	15,1	**47,7**	17,4	*12,0*	34,1	27.7

Nummer der Gruppen in Tabelle IV.	Name der Station.	Anzahl der Beobacht.-Jahre.	Heitere Tage.					Trübe Tage.				
			Winter.	Frühl.	Sommer.	Herbst.	Jahr.	Winter.	Frühl.	Sommer.	Herbst.	Jahr.
VII.	Hannover	4	7,8	**19,6**	12,0	*6,6*	11,3	**50,0**	22,9	*18,5*	39,6	32,3
	Oldenburg	4	*4,4*	**14,2**	9,8	*4,4*	8,2	**63,3**	*36,0*	*36,0*	55,0	47,7
	Oslebshausen	4	4,4	**9,8**	4,4	*3,3*	5,5	**50,0**	*25,1*	31,6	47,3	38,1
	Kleve	4	10,0	**19,6**	10,9	*7,7*	12,1	**36,6**	*21,8*	26,2	36,3	29,9
VIIa.	Brocken	2	**13,3**	4,4	*2,2*	4,4	5,8	56,6	*41,4*	54,5	**67,1**	54,5
	Friedrichsrode (F.)	4	**13,3**	8,7	*5,4*	6,6	8,5	**52,2**	*39,2*	*39,2*	49,5	44,9
	Sonnenberg (F.)	4	**20,0**	19,6	8,7	*6,6*	13,5	64,4	*48,0*	56,7	**70,4**	59,5
	Klausthal	4	13,3	**14,2**	*4,4*	*4,4*	9,0	63,3	*34,9*	44,7	**64,9**	51,8
VIIb.	Sondershausen	22	*17,8*	**26,2**	**26,2**	23,1	23,3	**63,3**	38,1	*31,6*	48,4	45,4
	Erfurt	4	11,1	**20,7**	15,3	*8,8*	14,0	**44,4**	21,8	*18,5*	35,2	29,9
	Meiningen	4	13,3	**16,3**	9,8	*5,5*	11,0	**57,7**	*29,4*	31,6	49,5	41.7
VIIIc.	Altmorschen	4	14,4	**21,8**	12,0	*7,7*	14,0	**51.1**	*28,3*	36,0	50,6	41,4
	Kassel	6	12,2	**16,3**	15,3	*7,7*	12,6	**45,5**	17,4	*9,8*	29,7	21,6
	Arnsberg	4	18,9	**25,1**	14,2	*9,9*	17,0	47,7	*28,3*	30,5	**48,4**	38,7
	Lahnhof (F.)	4	**17,8**	9,8	*4,4*	5,5	9,0	66,6	*45,8*	53,4	**70,4**	58,6
IX.	Kaiserslautern	4	16,7	**19,6**	12,0	*7,7*	13,7	**51,1**	26,2	*25,1*	46,2	37,2
	Hagenau (F.)	4	5,6	**14,2**	*5,4*	5,5	7,4	**68,8**	*42,5*	*42,5*	63,8	54,0
	Hollerath (F.)	4	**18,9**	17,4	9,8	*8 8*	13,2	61,1	*45,8*	50,1	**69,3**	56,2
	Aachen	4	**4,4**	**4,4**	**4,4**	*3,3*	4,1	**54,4**	*37,1*	*37,1*	50,6	44,6
	Birkenfeld	4	**10,0**	9,8	3,3	*2,2*	6,3	67,7	*43,6*	49,0	**68,2**	56,7
	Dürkheim a/H.	4	13,3	**17,4**	8,7	*6,6*	11,3	**54,4**	34,9	*30,5*	50,6	42,2
X.	Karlsruhe	6	*6,5*	**12,0**	**12,0**	7,7	9,0	**56,6**	37,1	*29,4*	41,8	40,9
	Speyer	4	13 3	**19,6**	14,2	*9,9*	14,3	**53,3**	31,6	*25,1*	44,0	38,4
	Darmstadt	4	**12,2**	12,0	4,4	*3,3*	8,2	**52,2**	21,8	*19,6*	39,6	32,9
XIa.	Höhenschwand	6	**12,2**	*7.6*	*7,6*	7,7	8,8	**47,7**	38,1	*22,9*	34,1	36,4
XIb.	Calw	4	*24,4*	37,1	**38,1**	31,9	**32,9**	**28,9**	13,1	*9 8*	25,3	19,5
XII.	Aschaffenburg	4	18,9	**22,9**	*10,9*	9,9	15,9	**48,8**	*29,4*	31,6	46,2	39,2
XIII.	Ennabeuren	17	*21,1*	24,0	**32,7**	24,2	25,5	**23,3**	10,9	*5,4*	16.5	14,0
	Schopfloch	7	*21,1*	29,4	**38,1**	28,6	29,3	**22,2**	9,8	*5,4*	9,9	*12,1*
	Stuttgart	40	*18,9*	31,6	**41,4**	29,7	30,7	**30,0**	15,3	*6,5*	19,8	17,8
	Hohenzollern	4	**8,9**	5,4	2,2	*1,1*	4,1	*63,3*	69,8	67,6	**73,7**	**68,2**
XIV.	Ansbach	4	15,5	**17,4**	**17,4**	*8,8*	14,5	45,5	30,5	*20,7*	**46,2**	35,4
	Bayreuth	4	7,8	**14,2**	7,6	*6,6*	9,3	**56,6**	30,5	*26,2*	50,6	40,9

Nummer der Gruppen in Tabelle IV.	Name der Station.	Anzahl der Beobacht.-Jahre.	Heitere Tage.					Trübe Tage.				
			Winter.	Frühl.	Sommer.	Herbst.	Jahr.	Winter.	Frühl.	Sommer.	Herbst.	Jahr.
XIV.	Bamberg	4	*6,7*	**20,7**	16,3	9,9	9,3	**37,7**	*12,0*	15,3	29,7	17,8
	Regensburg	4	13,3	**14,2**	12,0	*6,6*	11,8	51,1	36,0	*28,3*	**51,7**	41,4
	Nürnberg	4	10,0	**12,0**	9,8	*7,7*	9,8	**54,4**	36,0	*30,5*	51,7	43,0
	Weissenbg. a/S.	4	**14,4**	10,9	6,5	*4,4*	9,0	51,1	37,1	*30,5*	**52,8**	42,7
XV.	Passau	4	7,8	**12,0**	**12,0**	*5,5*	9,3	**53,3**	38,1	*29,4*	51,7	42,7
	Landshut	4	10,0	16,3	**20,7**	*8,8*	14,3	**44,4**	30,5	*19,6*	41,8	34,0
	Augsburg	4	6,7	**13,1**	**13,1**	*6,6*	9,8	46,6	34,9	*27,2*	**47,3**	39,2
	Hohenpeissenberg	4	**22,2**	13,1	*12,0*	12,1	15,1	*35,5*	41,4	37,1	**42,5**	39,5
	Friedrichshafen	6	*7,8*	16,3	**20,7**	9,9	11,8	**50,0**	37,1	*22,9*	34,1	35,9
	München	4	*7,8*	**12,0**	**12,0**	9,9	10,4	**44,4**	33,8	*29,4*	44,0	38,1
XVI.	Prag	40	*4,4*	6,5	5,4	**6,6**	5,8	**30,0**	12,0	*5,4*	9,9	16,7
XVIII.	Ratibor	32	*14,4*	21,8	**27,2**	19,8	20,8	**48,8**	34,9	*25,1*	38,5	36,7
	Schneekoppe	$2^1/_2$	**20,0**	14,2	*6,5*	7,7	11,8	*35,5*	39,2	37,1	**49,5**	39,8
	Eichberg	4	13,3	**15,3**	*10,9*	11,0	12,4	**37,7**	29,4	*22,9*	34,1	30,7
	Bunzlau	4	13,3	**17,4**	10,9	*9,9*	12,9	**46,6**	28,3	*26,2*	38,5	35,1
	Görlitz	4	**14,4**	13,1	9,8	*8,8*	11,6	**50,0**	30,5	*25,1*	38,5	35,9
	Karlsberg (F.)	4	13,3	**14,2**	**14,2**	*11,0*	12,9	**64,4**	48,0	*40,3*	58,3	52,6
XXIV.	Görz	8	27,8	*22,9*	**34,9**	27,5	28,2	22,2	12,0	*7,6*	**25,3**	23,8
XXV.	Prägraten	18	**23,9**	14,8	*11,5*	18,7	18,6	*38,5*	**49,4**	42,7	43,7	47,7
XXVI.	Genf	50 (?)	*8,9*	20,7	**29,4**	15,4	18,3	**65,5**	41,4	*25,1*	49,5	44,9

Da von den meisten preussischen und bairischen Beobachtungsorten nur vierjährige Mittelwerthe der Anzahl heitrer und trüber Tage vorliegen, so glaubte der Verfasser, dass eine Berechnung jener Werthe für die einzelnen Monate keine grosse Genauigkeit beanspruchen dürfe, und stand deshalb hiervon ab. Dagegen sind wenigstens für die Jahreszeiten und das Jahr diese Mittelwerthe gesucht worden.

Die vorstehende Tabelle VII. giebt uns von 88 Stationen Mittel-Europas die mittlere Anzahl der heitern und trüben Tage für die Jahreszeiten und das Jahr an und zwar in Prozenten der Anzahl Tage, welche jeder dieser Zeitperioden zukommt.

Es ist demnach genommen worden:

der Winter zu 90 Tagen
„ Frühling „ 92 „
„ Sommer „ 92 „
„ Herbst „ 91 „
und das Jahr „ 365 „ .

Diese Umrechnung in Prozente ist deshalb geschehen, weil wir dann durch Division mit 100, d. h. durch einfaches Versetzen des Komma, sofort die Wahrscheinlichkeit für das Eintreten eines heitern oder trüben Tages erhalten. Ausserdem ist aber auch der Vergleich der mittleren Anzahl heitrer oder trüber Tage für die einzelnen Jahreszeiten und das Jahr ein bequemerer, sobald wir die Angabe in Prozenten machen. Denn der Winter mit seinen 90 Tagen wird selbstverständlich eine geringere Anzahl etwa heitrer Tage haben müssen als der Frühling oder Sommer, selbst wenn die Wahrscheinlichkeit des Eintretens eines heitern Tages für diese drei Jahreszeiten dieselbe wäre. Die Wahrscheinlichkeit ist aber doch die Hauptsache.

Für diejenigen der geehrten Leser, welche die wahre mittlere Anzahl heitrer oder trüber Tage zu wissen wünschen, ist am Ende dieser Arbeit (S. 604) eine Tabelle zur leichten Umrechnung angefügt. Der Gebrauch derselben ist einfach folgender. Haben wir z. B. bei der Station Memel auf 100 Wintertage 7,8 Tage mit der Bezeichnung „heiter“, so suchen wir, da der Winter 90 Tage hat, in der zweiten Kolonne, der mit „90“ überschriebenen Tabelle die Zahl 7,8. Die daneben stehende Zahl, also in unserm Falle „7“, giebt dann an, dass zu Memel im Winter durchschnittlich 7 Tage heiter sind. Bei dem Frühling und Sommer hätten wir die Tabelle für 92, beim Herbst die für 91 und beim Jahresmittel die für 365 anwenden müssen.

Zur besseren Orientierung sind auch hier die Maxima fett, die Minima kursiv gedruckt.

Untersuchen wir unsere Tabelle, so finden wir im grossen und ganzen eine Uebereinstimmung mit den Ergebnissen der Mittelwerthe der Bewölkung für die Jahreszeiten, indem zumeist die Zeit der geringsten Bewölkung mit dem Auftreten der grössten Anzahl heitrer und der geringsten Anzahl trüber Tage zusammenfällt. Namentlich tritt dies deutlich hervor an den deutschen Küsten- und Tieflandgebieten. Ausnahmen finden sich jedoch auch hier. Besonders weicht das Erscheinen der Maxima und Minima heitrer Tage von dem Eintreten der Minima resp. Maxima der Bewölkung ab, während hinsichtlich der trüben Tage deren grösste oder geringste Anzahl besser mit der grössten oder geringsten Bewölkung zusammentrifft.

Da hiernach eine nähere Diskussion unsrer Tabelle im wesentlichen nur eine Wiederholung der für Tabelle IV. gegebenen sein würde, so steht der Verfasser von einer solchen ab. Dagegen sei noch erwähnt, dass die grösste Anzahl heitrer Tage das Jahr über Calw, die geringste Anzahl Helgoland zu besitzen scheint. Die meisten trüben Tage finden wir aber auf Burg Hohenzollern und dann auf Helgoland. Bei ihnen sind mehr als $^2/_3$ der Tage des Jahres trübe. Den wenigsten trüben Tagen begegnen wir zu Schopfloch, nämlich nur 12,1 %.

Tabelle VIII.

Mittlere Anzahl der Nebeltage

(in Prozenten).

Gruppen-Nummer.	Ortsname.	Anzahl der Beobachtungs-Jahre.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	Jahr.
I.	Memel	3	**17,8**	7,6	*4,4*	8,8	9,3
	Königsberg	3	**10,0**	*4,4*	5,4	13,2	9,0
	Hela	3	**13,3**	*4,4*	*4,4*	5,5	6,3
	Fritzen (F.)	3	**13,3**	*5,4*	6,5	11,0	9,0
II.	Wustrow	3	**20,0**	6,5	*3,3*	7,7	9,3
	Köslin	3	**14,4**	6,5	*3,3*	8,8	8,2

Gruppen-Nummer.	Ortsname.	Anzahl der Beobachtungs-Jahre.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	Jahr.
II.	Putbus	3	**22,2**	13,1	*3,3*	9,9	11,8
	Schwerin	3	**20,0**	2,2	*0,0*	4,4	6,9
III.	Lübeck	3	**35,5**	7,6	*4,4*	14,3	15,6
	Kiel	3	**38,9**	13,1	*8,7*	23,1	21,1
	Flensburg	3	**41,1**	7,6	*3,3*	20,9	18,0
	Schleswig	3	**27,8**	5,4	*4,4*	12,1	12,4
	Apenrade	3	**14,4**	1,1	*0,0*	1,1	4,3
IV.	Hamburg	3	**66,6**	22,9	*10,9*	48,4	37,2
	Westerland	3	**24,4**	8,7	*1,1*	12,1	11,6
	Helgoland	3	**26,6**	12,0	*2,2*	6,6	12,1
	Meldorf	3	**32,2**	5,4	*3,3*	12,1	13,2
	Husum	3	**22,2**	2,2	*0,3*	5,5	7,4
	Jever	3	**56,6**	10,9	*3,3*	25,3	24,1
	Emden	3	**27,8**	*6,5*	10,9	24,2	17,2
V.	Breslau	3	**22,2**	3,3	*1,1*	14,2	10,1
	Posen	3	**16,7**	5,4	*2,2*	8,8	8,0
	Klaussen	3	**32,2**	15,3	*14,3*	27,5	22,5
	Kurwien (F.)	3	14,4	*4,4*	*4,4*	**18,7**	10,4
	Bromberg	3	**21,1**	6,5	*3,3*	19,8	12,9
VI.	Berlin	3	**16,7**	*1,1*	*1,1*	7,7	6,6
	Frankfurt a/O.	3	**21,1**	5,4	*2,2*	11,0	9,8
	Torgau	3	**22,2**	8,7	*4,4*	13,2	12,1
	Halle-Saale	3	**7,8**	1,1	*0,3*	5,5	3,5
	Gardelegen	3	**15,5**	*2,2*	*2,2*	8,8	7,1
VII.	Hannover	3	**27,8**	13,1	*4,4*	15,4	14,8
	Oldenburg	3	**18,9**	*1,1*	1,1	4,4	6,3
	Oslebshausen	3	**45,5**	*16,3*	21,8	35,2	29,6
	Kleve	3	32,2	*10,9*	16,3	**35,2**	23,6
VIII a.	*Osterode	?	13,3	4,4	*2,2*	**15,4**	8,8
	*Wernigerode	?	13,3	10,9	*6,5*	**17,6**	12,1
	Friedrichsrode (F.)	3	**32,2**	12,0	*4,4*	25,3	18,3
	*Klausthal	?	**47,7**	25,1	*12,0*	25,3	27,4
	Sonnenberg (F.)	3	41,1	*17,4*	22,9	**56,1**	34,5
	*Brocken	?	**87,7**	*68,7*	*68,7*	77,0	**75,3**
VIII b.	Sondershausen	3	14,4	3,3	*2,2*	**16,4**	8,8
	Erfurt	3	**10,0**	*1,1*	*1,1*	6,6	4,9
	Meiningen	3	24,4	*8,7*	17,4	**34,1**	20,8

Gruppen-Nummer.	Ortsname.	Anzahl der Beobachtungs-Jahre.	Winter.	Frühling.	Sommer.	Herbst.	Jahr.
VIII c.	Altmorschen	3	4,4	2,2	4,4	**5,5**	4,1
	Kassel	3	**27,8**	8,7	9,8	16,5	15,6
	Arnsberg	3	13,3	5,4	7,6	**15,4**	10,4
	Lahnhof (F.)	3	44,4	17,4	24,0	**47,3**	32,9
IX.	Hagenau (F.)	3	**50,0**	6,5	5,4	31,9	12,4
	Hollerath (F.)	3	36,6	20,7	13,1	**38,5**	27,1
	Aachen	3	**16,7**	2,2	3,3	7,7	7,4
	Birkenfeld	3	**23,3**	8,7	5,4	20,9	14,5
	Dürkheim a/H.	3	**18,9**	1,1	4,4	15,4	9,6
X.	Darmstadt	3	**48,8**	19,6	12,0	44,0	30,9
XI b.	Calw	4	23,3	26,2	21,8	**47,3**	29,6
XII.	Stuttgart	40	**56,6**	27,2	5,4	41,8	32,9
	Hohenzollern	3	14,4	19,6	13,1	**28,6**	18,9
XV.	Augsburg	39	**35,5**	15,3	4,4	31,9	21,7
XVI.	Prag	40	25,5	17,4	14,2	**29,7**	21,7
XIX.	Ratibor	32	12,2	8,7	4,4	**19,8**	11,3
	Schneekoppe	$2^1/_2$	65,5	71,0	71,0	**83,8**	72,1
	Eichberg	3	**7,8**	2,2	2,2	6,5	4,3
	Bunzlau	3	**30,0**	12,0	9,8	24,2	18,9
	Görlitz	3	**13,3**	4,4	3,3	12,1	8,2
	Karlsberg (F.)	3	**57,7**	41,4	33,8	52,8	46,0
XX.	Krakau	45	17,8	12,0	10,9	**26,4**	14,3
	Czernowitz	16	**21,1**	6,5	2,2	15,4	11,6
XXVI.	Genf	50(?)	**21,1**	2,2	1,1	12,1	9,0

Wann wir einem Tage die Bezeichnung „Nebeltag“ beilegen, haben wir bereits erwähnt. Warum wir aber zu einer Arbeit über Bewölkungsverhältnisse die Nebeltage heranziehen, ist noch nicht gesagt worden. Der einfache

Grund ist, dass ein Nebel nichts anderes als eine der Erdoberfläche auflagernde Wolke ist und als solche die Eigenschaft hat, wenig Licht und Wärme von der Sonne zu uns gelangen zu lassen. Der Nebel wird also genau so wirken, als ob vollständig bedeckter Himmel vorhanden wäre. Deshalb werden auch lange anhaltende Nebel, welche so dicht sind, dass die Aussicht nach dem Himmelsgewölbe vollständig verdeckt wird, zu den Beobachtungsstunden mit der Ziffer „10“ in die Rubrik „Bewölkung“ der Beobachtungsjournale eingetragen.

Unsere Tabelle VIII. enthält nun von 67 Stationen die mittlere Anzahl der Nebeltage für die Jahreszeiten und das Jahr und zwar wieder in Prozenten. Leider konnten von den preussischen Stationen nur dreijährige Mittel angegeben werden, da an diesen Orten erst seit 1880 die Nebeltage beobachtet werden.

Aus der Tabelle ersehen wir, dass die grösste Anzahl der Nebeltage allenthalben in der kühleren Jahreshälfte, also im Winter und Herbst, auftritt. Die beiden anderen, wärmeren Jahreszeiten haben überall eine geringe Anzahl Nebeltage aufzuweisen.

Orte, welche im Laufe des Jahres eine sehr grosse Anzahl Nebeltage zeigen, sind Hamburg, Kiel, Oslebshausen, also solche Orte, welche an tief in das Land einschneidenden Meerestheilen oder Flussmündungen liegen. Der Grund für diese grosse Nebelhäufigkeit ist, dass an solchen Stellen, wo eine nicht sehr ausgebreitete Wassermasse von Land umgeben ist, leichter die Bedingungen für Nebelbildung gegeben sind, als an der gradlinig verlaufenden Küste. Denn an der letzteren kann nur der Seewind wärmere und feuchte Luft nach dem im Herbst und Winter kühleren Lande bringen und Nebelbildung veranlassen. In Meereseinschnitten, wie z. B. in der Kieler Bucht oder in der Elb- und Wesermündung, mag dagegen der Wind kommen, woher er will, er wird stets die über dem Wasser lagernde feuchte Luft nach dem kühleren Lande wehen. Trotzdem begegnen wir an solchen Orten doch nicht den meisten Nebeltagen. Diese finden wir erst an hoch gelegenen Sta-

tionen, wie Schneekoppe und Brocken. Auf letzterem sind z. B. $^3/_4$ aller Tage im Jahre Nebeltage. Ueberhaupt wächst die Anzahl derselben mit der Höhe, wie die Stationen des Harzes sehr schön zeigen. Von diesen sind die in unserer Tabelle mit einem Stern versehenen der Seite 25 angegebenen Abhandlung von G. Hellmann: „Klima des Brockens“ entnommen worden. Der Grund für den Einfluss der Bodenerhebung auf die Nebelbildung ist, dass an hoch gelegenen Stationen die Luft ihrem Sättigungspunkte näher ist, als in der Tiefe, so dass Berggipfel etc. häufiger in Wolken, d. h. in Nebel eingehüllt erscheinen als tiefer gelegene Orte.

Vertheilung der jährlichen mittleren Bewölkung in Mittel-Europa.

Nach der Betrachtung der jährlichen Periode der Bewölkung in unserem Beobachtungsgebiete und der mit ihr in Verbindung stehenden Verhältnisse, schreiten wir dazu, die jährlichen Mittelwerthe, welche bereits in Tabelle IV. angegeben sind, einer Diskussion unterwerfen. Dieselbe wird darin bestehen, dass wir angeben, wie sich die Bewölkung im Jahresmittel in unserem Gebiete vertheilt, d. h. in welchen Gegenden wir eine hohe, in welchen eine geringere und endlich die geringste Bewölkung antreffen. Ferner wollen wir auch versuchen, das verschieden starke Auftreten der Wolkenmengen nach Möglichkeit zu erklären.

Um ein klareres Bild zu bekommen, ist es von dem Verfasser versucht worden, durch eine Karte diese Verhältnisse der Vertheilung der jährlichen mittleren Bewölkung zu verdeutlichen. Es sind hierzu die jährlichen Mittelwerthe sämmtlicher Orte der Tabelle IV. mit einer vier- und mehrjährigen Beobachtungsreihe gewählt worden. Nur in Gegenden, in denen sonst keine Stationen vorhanden gewesen wären und die doch Abweichungen von ihrer Umgebung vermuthen liessen, sind auch Orte mit geringerer Beobachtungsdauer herangezogen worden, z. B. beim Harz und Riesengebirge.

Die Bewölkungsgebiete wurden dann in folgender Weise abgegrenzt.

I. Gebiet: Mittlere Bewölkung von weniger als 40 %
II. „ „ „ „ 40—50 %
III. „ „ „ „ 50—55 %
VI. „ „ „ „ 55—60 %
V. „ „ „ „ 60—65 %
VI. „ „ „ „ 65—70 %
VII. „ „ „ „ über 70 %.

Die verschiedene Abstufung dieser Bewölkungsziffern ist in der Karte durch verschiedenes Farbenkolorit markirt worden und zwar so, dass der geringsten Bewölkung der schwächste Farbenton, der grössten Bewölkung die dunkelste Färbung zuertheilt wurde. Auf diese Weise ist die Karte auf Tafel VI. entstanden. Zur Orientirung auf derselben sind noch die hauptsächlichsten Ströme und Flüsse von Mittel-Europa angegeben, dagegen sind die Stationen und alle Namen, welche nur das Kartenbild undeutlich machen würden, weggelassen worden.

Wie sich die genannten Bewölkungsgebiete vertheilen, ist am besten aus der Karte selbst zu ersehen. Jedoch wollen wir einiges Bemerkenswerte noch besonders hervorheben.

Die geringste Bewölkung findet sich im südlichen Tirol, westlich der Etsch. Ueberhaupt ist das ganze Alpengebiet durch eine geringe Bewölkung ausgezeichnet. Nur in der nördlichen Schweiz, sowie in Krain und theilweise in Kärnthen findet sich eine Erhöhung der Bewölkung bis auf 65%, sonst liegt dieselbe für das Jahr im Alpengebiete überall unter 60%.

Die grösste jährliche mittlere Bewölkung (über 70%) treffen wir in Helgoland (81%), ferner im Harz (Brocken 77%), im Sauerländischen Berglande und Westerwald, sowie dem linksrheinischen Schiefergebirge und endlich an einigen Stationen des Schwarzwaldes und schwäbischen Jura.

Den grössten Theil des deutschen Reiches nimmt das Gebiet mit einer mittleren Bewölkung von 65—70% ein. Dasselbe erscheint in zwei gesonderten Haupttheilen, einem

westlichen und einem östlichen, welche getrennt werden durch einen von Mecklenburg in südöstlicher Richtung bis zu den Karpaten sich erstreckenden Landstreifen, dessen Stationen eine mittlere Bewölkung unter 65%, ja sogar unter 60% zeigen. Von dem westlichen Theile gehen noch zwei Fortsätze aus. Der eine folgt dem Zuge der Sudeten und endet kurz vor dem Karpaten. Der andere geht vom Fichtelgebirge aus nach Süden, erweitert sich beträchtlich in west-östlicher Richtung und erstreckt sich über die Donau bis in die Gegend von München und Augsburg.

Ein kleineres Gebiet mit 65—70% Himmelsbedeckung finden wir noch im Schwarzwald, dem schwäbischen Jura und dem Neckarberglande.

Interessant ist das Verhalten Böhmens sowie des Schwarzwaldgebietes.

Wenn wir Böhmen in der Richtung SW—NO durchschreiten, so haben wir zunächst auf dem Kamme des bairisch-böhmischen Waldes eine mittlere Bewölkung von 65% und mehr. Beim Eintritt in Böhmen nimmt die Bewölkung ab, so dass wir bei Časlau nur noch 52% Himmelsbedeckung haben. Hierauf nimmt die Bewölkung wieder zu, je mehr wir uns den schlesischen Grenzgebirgen nähern, und steigt z. B. auf der Schneekoppe bis zu 69%. Bemerkenswerth ist ferner, dass die Bewölkung von der bairischen Seite nach dem Innern Böhmens langsam abnimmt, dagegen von hier nach der schlesischen Seite sehr schnell zunimmt. Dies lässt sich durch folgendes erklären. Da der Abfall des Böhmerwaldes nach dem Innern Böhmens ein gemässigterer ist als der von den schlesischen Gebirgen, so ist die Entfernung des tiefsten Theiles Böhmens von dem südwestlichen Randgebirge grösser als von dem nordöstlichen. Deshalb wird die von Südwesten kommende feuchte Luft nach dem Ueberschreiten des Böhmerwaldes langsam sich erwärmen, je mehr sie nach dem tiefer gelegenen Böhmen herabsteigt, und demgemäss werden auch die Wolken sich auflösen. Den Gewinn an Wärme wird die Luft jedoch sehr schnell wieder verlieren, sobald sie sich den schlesischen Gebirgen nähert; damit ist aber eine ebenso schnelle Zunahme der Bewölkung verbunden.

Aehnlich liegen die Verhältnisse beim Schwarzwald und dem ihm fast parallel laufenden schwäbischen Jura. Nach einer geringen Bewölkung von 60—65% in der oberrheinischen Tiefebene, begegnen wir am Westabhange des Schwarzwaldes, Odenwaldes und im Neckarberglande der Bewölkung von 65—70%, ja in Freudenstadt sogar von 72%. Der Ostabhang des Schwarzwaldes zeigt jedoch eine Abnahme der Wolkenmenge bis auf 55—60%, worauf im schwäbischen Jura eine Steigerung bei Hohenheim bis 73% und bei Hohenzollern sogar bis 82% eintritt. Der Ostabhang des schwäbischen Jura zeigt wiederum eine Abnahme der Bewölkung.

Weitere Beispiele dafür, dass die im Windschatten, besonders des Südwest, liegenden Länderstrecken eine geringere Bewölkung als ihre Umgebung haben, finden wir im unteren Aarethal, also südöstlich des schweizer Jura und endlich in der Altmark und Brandenburg, von wo sich ein Gebiet mit der mittleren Bewölkung von 55—60% bis nach Mecklenburg resp. der Oberlausitz erstreckt. Dasselbe ist bedingt durch den vorgelagerten Harz und das sächsisch-thüringische Bergland.

Fassen wir alles auf die jährliche Vertheilung der mittleren Bewölkung in Mittel-Europa zusammen, so gelangen wir zu folgenden Resultaten.

I. Die jährliche mittlere Bewölkung nimmt in Mittel-Europa mit der Entfernung von der Nord- und Ostsee nach Süden und Osten zu ab.

II. Die Bewölkung nimmt in Gebirgen, welche dem Südwestwind besonders exponirt sind, mit der Höhe zu.

III. In der Richtung NW—SO sich erstreckende Gebirge bedingen eine beträchtliche Abnahme der Bewölkung auf ihrer NO-Seite und befördern hier das Auftreten von Bewölkungsinseln mit geringer Himmelsbedeckung.

Tägliche Periode der Bewölkung.

Bisher hatten wir gesehen, dass die Bewölkung im Laufe eines Jahres sich ändert, also eine jährliche Periode zeigt. Bei genauer Untersuchung der mittleren Bewölkung für passend liegende Tagesstunden bemerkt man nun, dass sich die Bewölkung im Laufe eines Tages ändert. Häufig kann man im Sommer an Tagen, welche gegen Morgen wolkenfreien Himmel zeigen, bei etwa stündlicher Beobachtung bemerken, dass mit der Zunahme der Sonnenhöhe auch die Bewölkung zunimmt, dass etwas nach Mittag die grösste Himmelsbedeckung erreicht wird, worauf dieselbe mit dem Sinken der Sonne wieder schwächer wird und bisweilen am Abend gänzlich verschwindet.

An einem einzelnen Tage vollzieht sich dieser Vorgang natürlich nicht immer so regelmässig, wie er soeben geschildert worden ist, da mannichfach störende Momente dazwischentreten können. Genauer wird sich daher die Periode schon gestalten, wenn wir für die einzelnen Tagesstunden aller Tage desselben Monats die Mittelwerthe der Bewölkung berechnen. Noch sicherere Resultate über diese Verhältnisse erlangen wir, sobald wir diese Stundenmittel der einzelnen Monate für mehrere Jahre suchen.

Dies ist in der folgenden Tabelle für 44 Stationen in Mittel-Europa geschehen.

Tabelle IX. **Mittlere Bewölkungsgrössen der Morgen-, Mittag- und Abendbeobachtungen von 44 Stationen in Mittel-Europa.**

Zeitperiode.	I. Memel. (4.) 1876, 1879—81.				I. Neufahrwasser. (6.) 1876—81.				II. Swinemünde. (6.) 1876 81.				II. Wustrow. (5.) 1877—81.				III. Kiel. (6.) 1876—81.			
	8ha.	2hp.	8hp.	Med.	8ha.	2hp.	8hp.	Med.	8ha.	2hp.	Shp	Med.	8ha.	2hp.	8hp.	Med.	8ha.	2hp.	8hp.	Med.
Dezember	+3	+1	−4	78	+5	−1	−4	81	+2	+0	−3	84	+2	+2	−5	85	+3	−1	−2	83
Januar	+6	+1	−8	72	+1	−1	−2	78	+2	+1	−5	79	+2	+3	−3	78	+2	+1	−3	76
Februar	+6	+2	−7	80	+3	−2	−2	83	+2	±0	−4	80	+5	±0	−3	80	+2	±0	−3	81
März	+5	+4	−9	65	+3	+2	−5	73	+4	+1	−7	68	+5	−1	−4	67	+4	+2	−8	68
April	+5	+3	−7	56	+1	+1	−2	66	+1	+1	−3	61	+5	+1	−7	59	+4	+3	−6	62
Mai	+3	−1	−3	58	+0	+2	−1	62	+1	+2	−3	58	−1	+2	−1	56	+5	+4	−8	61
Juni	+3	−1	−3	51	+2	+2	−4	57	±0	±0	−1	59	−1	+2	±0	60	+2	+1	−3	65
Juli	+1	−2	±0	54	+2	+1	−5	62	+4	±0	−5	67	+1	±0	−2	67	+3	+2	−6	72
August	+5	−2	−3	56	±0	+3	−4	62	−1	+3	−1	63	+5	−2	−5	59	+5	+2	−8	65
September	+5	+2	−8	61	+0	+5	−5	62	+3	+3	−6	62	+2	+2	−4	63	+2	+6	−8	70
Oktober	+2	+4	−6	70	+2	+2	−5	72	+4	+1	−5	70	+2	+4	−6	72	+2	±0	−3	75
November	+5	+5	−9	71	+2	+2	−3	77	+1	+1	−1	76	+5	+4	−7	76	±0	+2	−3	78
Winter	+5	+1	−6	77	+3	−1	−3	81	+2	±0	−4	80	+3	+2	−4	81	+2	±0	−3	80
Frühling	+4	+2	−6	60	+1	+2	−3	67	+2	+1	−4	62	+3	+1	−4	61	+4	+3	−7	64
Sommer	+3	−2	−2	54	+1	+2	−4	60	+1	+1	−2	63	+2	+1	−2	62	+3	+2	−6	67
Herbst	+4	+4	−8	67	+1	+3	−4	70	+3	+2	−4	69	+3	+3	−6	70	+1	+3	−5	74
Jahr	+5	+1	−6	64	+2	+2	−3	69	+2	+1	4	69	+2	+1	−4	69	+3	+2	−4	71

Zeitperiode.	IV. Borkum. (6.) 1876–81.				IV. Hamburg. (6.) 1876—81.				IV. Keitum. (6.) 1876—81.				V. Posen. (6.) 1876—81.				V. Breslau. (6.) 1876—81.			
	8h a.	2h p.	8h p.	Med.	8h a.	2h p.	8h p.	Med.	8h a.	2h p.	8h p.	Med.	6h a.	2h p.	10h p.	Med.	6h a.	2h p.	10h p.	Med.
Dezember	+4	+1	− 5	72	+3	+3	− 5	83	+1	−1	−2	74	+4	+ 1	− 6	81	+4	+2	−5	76
Januar	+2	+2	− 4	69	+6	−1	− 3	76	+1	+1	−1	65	+3	+ 3	− 5	74	+2	−2	±0	77
Februar	+1	+3	− 5	76	+5	+2	− 7	79	+3	−2	−2	70	+4	+ 1	− 4	75	+7	−3	−4	73
März	+7	+5	−11	58	+6	+6	−10	65	+5	+1	−6	54	+6	+ 6	−12	65	+7	+3	−8	69
April	+6	−1	− 6	55	+2	+3	− 6	64	+4	+0	−4	51	2	+ 9	− 9	63	+3	+4	−7	66
Mai	+3	−2	− 1	54	±0	+5	− 6	61	+4	−1	−2	53	−7	+11	− 3	57	−2	+4	−3	66
Juni	+2	+1	− 3	56	+0	+3	− 4	63	+0	−2	+2	54	−1	+11	− 9	53	−1	−2	+3	57
Juli	+8	+2	− 9	62	+1	+4	− 6	71	+1	−1	−1	66	−1	+ 7	− 8	58	+2	+2	−4	59
August	+4	+1	− 5	58	+1	+2	− 2	63	+4	−2	−2	57	+1	+10	−10	57	+6	+0	−7	58
September	+7	+3	− 9	61	+4	+6	−10	65	+5	+0	−6	63	+1	+ 7	−10	58	+3	+2	−4	59
Oktober	+3	+3	− 7	67	+2	+3	− 7	73	+4	±0	−5	66	+2	+ 3	− 5	69	+7	−1	−4	69
November	+5	+3	− 6	71	+4	+1	− 5	76	+3	+5	−8	69	+1	+ 0	± 0	75	+4	−3	−1	72
Winter	+2	+2	− 5	72	+5	+1	− 5	79	+2	−1	−2	70	+4	+ 2	− 5	77	+4	−1	−3	75
Frühling	+5	+1	− 6	56	+3	+5	− 7	63	+4	+0	−4	53	−1	+ 9	− 8	62	+3	+4	−6	67
Sommer	+5	+1	− 6	58	+1	+3	− 4	66	+2	2	+0	59	±0	+ 9	− 9	56	+2	±0	−3	58
Herbst	+5	+3	− 7	66	+3	+3	− 7	71	+4	+2	−6	66	+1	+ 3	− 5	67	+5	−1	−3	67
Jahr	+4	+2	− 5	63	+3	+3	− 6	70	+3	+0	−3	62	+1	+ 5	− 7	66	+3	±0	−4	67

Zeitperiode.	VI. *Torgau. (30.) 1848—77. 6h a.	2h p.	10h p.	Med.	VI. *Berlin. (12.) Juli 1867 bis Juni 1879. 6h a.	2h p.	10h p.	Med.	VI. *Leipzig. (15.) 1861—75. 6h a	2h p.	10h p.	Med.	VIIIa. Klausthal. (4.) 1879—82. 6h a.	2h p.	10h p.	Med.	VIIIa. Brocken. 2. Nov. 1880 bis Sept. 1882. 8h a.	2h p.	8h p.	Med.
Dezember	+5	−2	−3	68	+5	−3	−3	77	+7	−0	−7	75	+0	+0	−0	78	+2	+0	−1	82
Januar	+1	−1	−2	65	+6	−3	−4	77	+2	+1	−3	72	+1	+1	−3	72	−0	−2	+2	65
Februar	+6	−2	−5	66	+9	−4	−4	73	+3	+4	−7	72	+1	±0	−1	75	−5	+1	+3	71
März	+1	+2	−5	61	+5	−1	−6	63	+2	+4	−6	69	+9	+1	−9	63	−2	−1	+2	75
April	+3	+5	−6	55	+5	+4	−9	58	+1	+4	−5	63	+4	+7	−11	66	+1	−2	−3	71
Mai	+1	+4	−3	52	+1	+5	−4	53	+2	+3	−5	64	+2	+6	−9	58	−3	±0	+2	68
Juni	+0	+1	−1	55	−1	+2	−1	56	+1	+4	−5	67	+1	+3	−6	70	−3	+1	+3	73
Juli	+1	+4	−6	51	+3	+1	−7	52	+1	+5	−6	61	+1	+2	−7	74	+1	−2	+1	72
August	+2	+1	−6	51	+2	+4	−6	55	+2	+5	−7	61	+6	+7	−11	71	+5	−3	−1	83
September	+5	+4	−7	50	+3	+3	−7	52	+1	+2	−6	58	+3	+6	−10	71	+2	+3	−4	83
Oktober	+8	−1	−6	54	+6	−1	−5	64	+2	+1	−3	66	+1	+1	−3	87	−2	+1	±0	93
November	+6	±0	−5	67	+5	−2	−3	74	+1	−0	−1	77	+1	+1	−2	83	−1	−4	+5	82
Winter	+5	−2	−3	66	+7	−3	−4	76	+4	+2	−6	73	+1	±0	−1	75	−1	−0	+1	73
Frühling	+2	+4	−5	56	+4	+3	−6	58	+2	+1	−5	65	+5	+5	−10	62	±0	−1	±0	71
Sommer	+1	+1	−5	52	+1	+3	−5	51	+1	+5	−6	63	+5	+1	−8	67	+1	−1	+1	76
Herbst	+6	±0	−7	58	+5	±0	−5	63	+2	+1	−3	67	+2	+3	−5	80	±0	−0	±0	86
Jahr	+4	+2	−5	58	+4	+0	−5	63	+2	+3	−5	67	+2	+3	−7	73	−0	−1	+1	77

Zeitperiode.	VIIIb. *Sondershausen. (22.) 1861—82.				VIIIc. Kassel. (6.) 1876—81.				IX. Kaiserslautern. (4.) 1879–82.				X. Karlsruhe. (11.) 1871—81.				X. Speyer. (4.) 1879—82.			
	6h a.	2h p.	10h p.	Med.	6h a.	2h p.	10h p.	Med.	8h a.	2h p.	8h p.	Med.	7h a.	2h p.	9h p.	Med.	8h a.	2h p.	8h p.	Med.
Dezember	+5	+0	-3	77	+ 4	+ 1	- 4	75	+7	+ 2	- 7	72	+6	+0	- 4	79	+5	−4	−2	73
Januar	+4	−1	−3	74	+ 5	+ 0	— 4	70	+6	+ 1	- 9	68	+6	+2	- 8	72	+6	±0	-6	68
Februar	+7	+0	−6	70	+ 5	— 1	— 2	71	+4	— 1	— 4	67	+6	-1	- 7	77	+6	−1	−4	68
März	+3	+4	-8	64	+ 4	+ 4	— 9	57	+9	+ 4	−11	48	+6	+3	-10	61	+7	+0	−7	49
April	+2	+7	-9	57	— 1	+ 7	- 7	53	+0	+ 8	- 8	65	+4	+6	— 9	64	−2	+4	-1	66
Mai	±0	+9	−9	56	± 0	+ 7	— 6	46	−5	+12	— 5	52	+1	+6	— 6	60	−4	+4	+1	54
Juni	+0	+8	-7	59	- 2	+11	−10	49	+0	+10	−11	60	−2	+2	— 1	63	-1	+6	-4	59
Juli	+2	+7	- 8	55	+ 3	+ 5	- 9	56	+3	+ 7	−10	54	−2	+4	— 1	56	−1	+3	-3	54
August	+1	+9	−9	55	+ 4	+ 6	-11	48	+5	+ 7	−12	60	+4	+6	- 9	51	-3	+1	+1	58
September	+5	+8	−12	53	+11	+ 3	−13	56	+5	+ 6	−11	64	+9	+5	−14	53	+2	−1	-2	61
Oktober	+8	+2	- 9	64	+ 8	+ 1	— 9	61	+4	+ 4	- 8	74	+6	+3	-10	69	+5	+1	−6	72
November	+5	+0	— 5	74	+ 2	+ 2	— 5	71	+6	+ 2	— 8	75	+6	−1	— 5	78	+1	+2	−4	73
Winter	+5	+0	-4	73	+ 5	+ 0	— 3	72	+6	+ 1	— 7	69	+6	+0	— 6	76	+6	−2	-4	70
Frühling	+2	+7	−9	59	+ 1	+ 6	— 7	52	+1	+ 8	— 8	55	+4	+5	— 8	62	+0	+3	-2	56
Sommer	+1	+8	−9	56	+ 3	+ 7	−10	51	+3	+ 8	−11	58	+0	+4	— 4	57	−2	+3	−2	57
Herbst	+6	+3	−9	64	+ 7	+ 2	— 9	63	+3	+ 4	— 9	71	+7	+2	−10	67	+3	+1	−4	69
Jahr	+4	+5	-7	63	+ 4	+ 4	— 7	59	+2	+ 6	— 8	63	+5	+3	- 7	65	+2	+2	−3	63

Zeitperiode.	XI a. Höchenschwand. (6.) 1876—81.				XII. Aschaffenburg. (4.) 1879—82.				XIII. Hohenzollern. (4.) 1879—82.				XIII. Stuttgart. (6.) 1876—81.				XIII. Schopfloch. (5.) 1848, 1855 u. 56, 1878 und 79.			
	7h a.	2h p.	9h p.	Med.	8h a.	2h p.	9h p.	Med.	6h a.	2h p.	10h p.	Med.	7h a.	2h p.	9h p.	Med.	7h a.	2h p.	9h p.	Med.
Dezember	+1	+2	−3	72	+ 6	+ 0	− 7	72	+5	+3	−6	79	+ 6	−6	+1	76	+2	+1	−2	60
Januar	+1	+4	−7	68	− 2	+ 5	− 4	61	+6	−1	−7	74	+11	−5	−6	71	+5	−3	−1	70
Februar	+6	−1	−5	74	+ 6	+ 1	− 6	64	+8	−3	−3	74	+ 6	−4	−3	76	+2	−2	+1	73
März	+5	+2	−7	67	+ 4	+ 5	− 9	50	+3	+1	−4	73	+ 3	+2	−5	62	+7	−2	−5	69
April	+2	+5	−7	75	+10	+ 1	−10	67	−2	+3	−1	87	+ 1	+4	−4	69	+1	+5	−4	63
Mai	−2	+6	−4	67	− 8	+10	− 2	52	−5	+5	±0	82	− 3	+7	−3	60	−2	+5	−2	58
Juni	−1	+5	−5	63	− 2	+ 9	− 7	61	−1	+5	−3	85	− 5	+3	+1	56	−1	+3	−1	56
Juli	+2	+4	−5	57	− 3	+ 6	− 4	62	−3	+4	−1	79	± 0	+5	−4	54	±0	+6	−6	57
August	+2	+5	−6	61	± 0	+ 8	− 8	61	−3	+3	+0	87	− 1	+5	−2	51	+2	+3	−5	51
September	+1	+4	−4	63	+ 3	+10	−12	60	+3	+1	−5	85	+ 4	+2	−8	59	+3	+1	−5	54
Oktober	+3	+3	−5	66	+ 1	+ 9	− 9	73	+3	+1	−5	88	+ 3	+2	−6	67	+1	+2	−5	58
November	+3	+1	−5	75	+ 5	+ 1	− 6	74	+2	+2	−4	87	+ 6	−2	−5	73	+1	+1	−2	77
Winter	+3	+2	−5	71	+ 3	+ 2	− 6	66	+6	−1	−5	76	+ 8	−5	−3	74	+3	−1	−1	70
Frühling	+2	+4	−6	70	+ 2	+ 5	− 7	55	−1	+3	−2	81	± 0	+4	−4	64	+2	+3	−4	63
Sommer	+1	+5	−5	60	− 2	+ 8	− 6	61	−2	+4	+1	84	− 2	+4	−2	54	+0	+4	−4	56
Herbst	+2	+3	−5	68	+ 3	+ 7	− 9	69	−3	+1	−5	87	+ 4	+1	−6	66	+2	+1	−4	63
Jahr	+2	+3	−5	67	± 0	+ 6	− 7	63	+1	+1	−3	82	+ 2	+2	− 3	64	+1	+2	−3	62

Zeitperiode.	XIV. Bayreuth. (4.) 1879—82.				XV. Friedrichshafen. (6.) 1876—81.				XV. Passau. (4.) 1879—82.				XV. München. (4.) 1879—82.				XV. Hohenpeissenberg (4.) 1879—82			
	8 h a.	2 h p.	8 h p.	Med.	7 h a.	2 h p.	9 h p.	Med.	8 h a.	2 h p.	8 h p.	Med.	8 h a.	2 h p.	8 h p.	Med.	8 h a.	2 h p.	8 h p.	Med.
Dezember	+ 6	−3	− 3	77	+ 7	+0	− 6	75	+ 8	−6	− 4	78	+10	−3	− 7	73	+1	+2	− 4	61
Januar	+ 6	−9	+ 1	75	+11	+0	−10	70	+10	−7	− 3	72	+16	−4	−10	69	+4	+1	− 5	55
Februar	+10	−3	− 6	69	+10	−1	−11	72	+14	−4	− 8	66	+18	+0	−17	59	+8	+3	−10	57
März	+ 8	+4	−13	57	+13	−1	−13	60	+12	+0	−13	61	+10	+3	−12	54	+4	+1	− 5	55
April	+ 4	+4	− 6	62	+ 7	+1	− 9	66	+ 3	+5	− 7	67	+ 4	+5	− 8	69	−1	+6	− 5	72
Mai	− 1	+5	− 3	55	+ 4	+1	− 5	60	− 1	+2	+ 0	64	+ 4	+4	− 7	63	-3	+5	− 1	70
Juni	+ 1	+6	− 6	62	+ 4	−2	− 3	55	+ 0	+4	− 3	63	− 1	+5	− 5	63	+0	+5	− 4	68
Juli	+ 1	+3	− 3	60	+ 7	−4	− 3	53	+ 1	+1	− 3	56	− 3	+1	+ 1	60	−1	+2	− 1	59
August	+ 3	+4	− 7	58	+ 7	−2	− 4	54	+ 3	+1	− 4	60	+ 5	+3	− 6	59	+1	+0	- 4	64
September	+ 7	+4	− 9	61	+13	−2	-11	56	+12	−4	- 9	62	+ 7	+6	−15	62	+4	+6	−11	64
Oktober	+ 5	+1	− 8	77	+14	−3	−13	64	+13	-1	- 8	79	+ 8	+2	−10	72	−1	+2	− 3	73
November	− 6	−0	- 4	79	+ 7	+2	− 9	71	+11	−5	− 6	80	+ 3	+2	− 7	72	−1	+5	− 3	67
Winter	+ 7	−5	- 3	74	+ 9	+0	− 9	73	+11	−6	− 5	72	+15	−2	−11	67	+4	+2	− 6	58
Frühling	+ 4	+4	− 7	57	+ 8	+0	− 9	62	+ 5	+2	− 7	61	+ 6	+1	- 9	62	+0	+1	− 1	66
Sommer	+ 2	+4	− 5	60	+ 6	−3	− 3	51	+ 2	+2	− 3	60	- 0	+3	− 3	61	+1	+2	− 3	63
Herbst	+ 6	+2	− 7	72	+11	−1	−11	64	+12	−4	− 8	74	+ 6	+3	−11	68	+1	+4	− 6	68
Jahr	+ 4	+1	− 6	66	+ 9	−1	- 8	63	+ 7	−1	− 5	67	+ 6	+1	− 9	65	+1	+3	− 5	64

Zeitperiode.	XVI. Eger. (8.) 1874—81.				XVIII. Barzdorf. (8.) 1874—81.				XIX. Eichberg. (4.) 1879—82.				XIX. Schneekoppe. (2½) Juli 1880—Dec. 1882.				XX. Lemberg. (8.) 1874—81.			
	6 h a.	2 h p.	10 h p.	Med.	6 h a.	2 h p.	10 h p.	Med.	7 h a.	2 h p.	9 h p.	Med.	7 h a.	2 h p.	9 h p.	Med.	7 h a.	2 h p.	9 h p.	Med.
Dezember	+ 2	−1	− 1	84	+1	+3	−3	74	+3	+0	−2	65	−2	+0	+1	72	+ 4	+1	−4	78
Januar	+ 5	−3	− 3	79	+0	+4	−2	73	−1	−1	+2	66	+1	+3	−3	51	+ 4	−3	−2	76
Februar	+ 5	−2	− 3	81	+2	+3	−6	72	+2	+1	−4	59	−3	+2	−1	62	+10	−5	−5	72
März	+ 7	+3	−10	69	+6	+4	− 9	69	+4	+2	−7	55	−1	+5	−2	63	+ 6	+2	− 8	68
Aprril	+ 5	+4	−10	68	−1	+6	−5	75	−2	+8	−6	57	−3	+2	+1	63	+ 4	+2	−6	61
Mai	± 0	+9	− 8	64	−1	+8	−7	68	−2	+5	−3	61	−1	−1	+1	73	− 3	+6	−5	63
Juni	− 1	+8	− 8	60	−2	+9	−9	59	−1	+6	−6	59	−1	+2	-1	78	+ 0	+6	−4	53
Juli	+ 1	+6	− 6	60	−3	+9	-7	62	−4	+9	−6	55	−1	+9	−7	63	+ 0	+4	−6	54
August	+ 5	+7	−13	58	−1	+8	−7	61	+2	+6	−9	61	−1	+1	−2	78	− 1	+5	−5	47
September	+ 8	+3	−11	60	−1	+6	−7	59	+1	+5	−7	55	−2	+1	+3	74	+ 3	+4	−5	54
Oktober	+10	-2	− 8	74	+4	+3	−8	71	+3	+0	−3	71	+0	−1	+3	88	+ 2	−1	−1	66
November	+ 3	-1	− 4	84	+1	+0	−3	74	+0	+2	−3	66	+2	+0	−1	73	+ 3	+0	−3	74
Winter	+ 4	−2	− 2	81	+1	+3	−4	73	+1	+0	−1	64	−1	+2	−1	62	+ 6	−2	−4	76
Frühling	+ 4	+5	− 9	66	+1	+6	-7	70	+0	+5	−5	58	−2	+2	+0	67	+ 2	+3	−6	64
Sommer	+ 2	+7	- 9	59	−2	+9	−8	61	−1	+7	−7	58	−1	+4	−3	73	− 0	+5	−5	51
Herbst	+ 7	+0	− 8	73	+1	+3	−6	68	+1	+2	−4	64	+0	+0	+2	79	+ 3	+1	−3	64
Jahr	+4	+2	− 7	70	+1	+5	−6	68	+1	+4	−4	60	+0	+2	−1	69	+ 3	+2	5	64

Zeitperiode.	XXI. Salzburg. (8.) 1874—81.				XXI. Kremsmünster (8.) 1874—81.				XXI. Wien. (8.) 1874—81.				XXIV. Triest. (8.) 1874—81.				XXIV. Lesina. (8.) 1874—81.			
	7h a.	2h p.	9h p.	Med.	7h a.	2h p.	9h p.	Med.	7h a.	2h p.	9h p.	Med.	7h a.	2h p.	9h p.	Med.	7h a.	2h p.	9h p.	Med.
Dezember	+3	−4	+1	71	+ 2	−3	+0	80	+3	+1	−4	72	+6	−1	−5	64	+3	+2	-4	55
Januar	+9	−4	−5	64	+ 3	−3	+2	76	+3	−3	−2	73	+4	+0	−5	58	+2	+2	−4	49
Februar	+7	−3	−5	65	+ 6	−3	−2	75	+4	−1	−3	69	+6	−3	−2	57	+2	+3	−4	43
März	+5	+0	−4	62	+ 5	−1	−5	67	+3	+3	−5	60	+5	−5	−1	54	+2	+1	−3	43
April	+2	+1	−4	63	+ 0	+0	−2	68	+2	+2	−4	60	+5	-1	−3	61	+4	-1	−4	47
Mai	+1	+2	−4	62	+ 1	+0	−2	67	−1	+6	−5	56	+0	−1	+2	58	+6	−2	−3	38
Juni	−2	+0	+2	57	− 1	+0	+2	57	−3	+5	+0	45	−1	−3	+3	49	+0	+0	−1	24
Juli	+0	−2	+2	54	+ 0	−2	+2	55	+0	+2	+0	47	+1	−5	+3	38	+0	+1	+0	13
August	+1	−1	±0	52	+ 5	−3	−2	55	+1	+1	−2	45	+3	−1	−2	38	+1	−1	−1	17
September	+2	−3	+2	55	+ 8	−6	−2	55	+5	+2	−6	45	+7	−1	−5	43	+1	+2	−3	30
Oktober	+6	−4	−3	62	+10	−6	−4	68	+8	+2	−8	62	+5	−2	−3	51	+4	-1	- 4	43
November	+5	−3	−1	71	+ 4	−2	−1	81	+2	+1	−3	76	+3	−2	−2	59	+2	+1	−4	51
Winter	+6	−4	−3	67	+ 4	-3	+0	77	+3	-1	−3	72	+5	−1	−4	59	+2	+2	−4	49
Frühling	+3	+1	−4	62	+ 2	+0	-3	66	+1	+4	-5	59	+3	-2	−1	58	+4	-1	−3	48
Sommer	+0	−1	+1	54	+ 1	−2	+1	54	−1	+3	-1	46	+1	−3	+1	41	+0	+0	−1	13
Herbst	+4	−3	−1	63	+ 7	−5	−2	68	+5	+2	−6	61	+5	−2	−3	52	+2	+1	−4	41
Jahr	+3	−2	−2	62	+ 4	−3	−1	67	+3	+2	-3	59	+3	−2	−2	53	+2	+0	−3	38

Zeitperiode.	XXV. Riva. (8.) 1874–81.			XXV. *Bludenz. (18.) 1856—73.			XXV. *Prägraten. (17½) Frühl. 1862 b. Hbst. 1879.			(Anh.) *Modena. (15.) 1866—80.		
	7h a.	2h p.	9h p.	Med.	6h a.	2h p.	10h. p.	Med.	6h a.	2h p.	9h p.	Med.	9h a.	3h p.	9h p.	Med.
Dezember	+2	+2	−5	50	+0	+3	−3	60	−2	+6	−4	53	+3	−1	−2	53
Januar	+2	+2	−4	43	+1	+2	−4	58	−1	+5	−3	48	+3	−1	−2	53
Februar	+4	±0	−3	46	+6	+1	−7	58	±0	+3	−3	52	+5	−1	−3	46
März	+6	+4	−10	48	+2	+2	−3	68	±0	+4	−5	66	+3	+2	−4	50
April	+3	+2	−4	60	±0	+4	−4	68	−1	+2	−2	61	+2	+1	−3	47
Mai	+3	−1	−2	60	−1	+5	−3	61	−3	+3	−1	63	−1	+3	−2	48
Juni	+1	+3	−3	49	−3	+3	±0	63	−8	+4	+3	65	±0	+3	−2	43
Juli	+3	+4	−7	39	−2	+2	−1	57	−7	+3	+5	56	−2	+2	±0	35
August	+2	+5	−5	36	±0	+2	−2	61	−5	+3	+2	59	±0	+6	−5	38
September	+6	+0	−6	45	−1	+3	−3	46	−1	+1	+0	50	+2	+5	−6	38
Oktober	+4	+1	−5	48	+0	+2	−3	60	−1	+2	−1	60	+0	+3	−4	49
November	−1	+3	−3	48	+2	−1	−1	70	−2	+3	−2	61	+1	+2	−3	55
Winter	+3	+1	−4	46	+2	+2	−5	59	−1	+5	−3	51	+4	−1	−2	51
Frühling	+4	+2	−5	56	+0	+4	−3	66	−1	+3	−3	63	+1	+2	−3	48
Sommer	+2	+4	−5	41	−2	+2	−1	60	−7	+3	+3	60	−1	+4	−2	39
Herbst	+3	+1	−5	47	±0	+1	−2	59	−1	+2	−1	57	+1	+3	−4	47
Jahr	+3	+2	−5	48	±0	+2	−3	61	−3	+3	−1	58	+2	+2	−3	46

Die mit einem Sterne versehenen Orte unserer Tabelle sind der österreichischen Zeitschrift für Meteorologie oder der preussischen Statistik entnommen, während die übrigen neu berechnet sind. Ferner deutet die römische Ziffer vor jedem Ortsnamen die Gruppe der Tabelle IV. an, zu welcher die Station gehört. Die deutsche Ziffer hinter und die Jahreszahlen unter dem Namen des Ortes geben endlich die Anzahl der Beobachtungsjahre resp. die Beobachtungsperioden an. An jeder Station erkennen wir vier Spalten. Die letzte derselben giebt das absolute Mittel der Bewölkung für die Monate, Jahreszeiten und das Jahr an und zwar für den Beobachtungszeitraum, welcher der Bestimmung der täglichen Periode zu Grunde gelegt ist. Daher kommt es, dass bisweilen diese Monatsmittel etwas abweichen von jenen in Tabelle IV. gegebenen, da dort langjährigere Beobachtungen wohl für die Monate, nicht aber für die Tagesstunden dem Verfasser vorlagen. In den drei andern Reihen sind die mittleren Bewölkungen für die Morgen-, Mittag- und Abendbeobachtungen so angegeben, dass nur die Abweichungen in positivem oder negativem Sinne von dem Monatsmittel gesetzt wurden. War das Stundenmittel gleich dem Monatsmittel, so wurde ± 0 gesetzt. Hierdurch ist man sogleich im stande zu sehen, zu welchen Tagesstunden die grösste oder geringste Bewölkung herrscht und in welchem Monat ein Uebergang von einer Bewölkung höher als das Monatsmittel zu einer solchen, welche tiefer liegt, stattfindet.

Untersuchen wir unsere Tabelle, so ist zunächst zu bemerken, dass so gut wie in ganz Mittel-Europa die mittlere Bewölkung in den Abendstunden stets unter dem Monatsmittel liegt, indem nur Höhenstationen, wie Brocken, Schneekoppe, Prägraten, in einzelnen Monaten Ausnahmen erkennen lassen. In gleicher Weise sind die Morgenstunden durch eine hohe, zuweilen die höchste Bewölkung ausgezeichnet. Namentlich ist für die Küstenstationen der Nord- und Ostsee charakteristisch, dass an ihnen in den Morgenstunden fast das ganze Jahr die höchsten Bewölkungsgrössen gefunden werden. Je mehr jedoch die Stationen von der See entfernt liegen, desto schärfer tritt im Sommer der

Einfluss des gegen Mittag am stärksten wirkenden aufsteigenden Luftstromes hervor. So zeigt bereits Hamburg in den Sommermonaten zur Mittagszeit die grösste Bewölkung, noch mehr ist dies erkennbar bei Posen, schwächer bei Torgau, Berlin, Breslau, Leipzig etc. Ueberhaupt gilt für die meisten der nicht an der See liegenden Orte, dass in den Winter-, den ersten Frühling- und letzten Herbstmonaten die stärkste Bewölkung sich in den Morgenstunden, in den übrigen Monaten gegen Mittag vorfindet. Die Abweichung der Küstenstationen scheint darauf zu beruhen, dass die Luft in diesen Gegenden im Sommer stets so mit Wasserdampf erfüllt ist, dass die in folge der nächtlichen Ausstrahlung gegen Morgen eintretende niedrigste Temperatur die stärkste Kondensation im Laufe des Tages, also auch die stärkste Bewölkung hervorruft.

Sehen wir daher von den Küstenstationen ab, weil hier das Meer einen lokalen Einfluss ausübt, so wird für die binnenländischen Gegenden der normale Gang der täglichen Periode etwa folgender sein.

In der kühleren Jahreshälfte herrscht gegen Morgen die stärkste Bewölkung. Gegen Mittag nimmt dieselbe eine mittlere Grösse an und erreicht am Abend ihr Minimum. Hierauf tritt im Verlaufe der Nacht eine Zunahme der Wolkenmenge ein, welche gegen Morgen zum Maximum der Bewölkung sich steigert.

In der wärmeren Jahreshälfte zeigt der Morgenhimmel eine mässige Bewölkung, die aber mit der Zunahme der Sonnenhöhe wächst, darauf mit sinkender Sonne wieder abnimmt und am Abend ihr Minimum erreicht. Durch die Ausstrahlung von Wärme während der Nacht und die hierdurch bewirkte Luftabkühlung wird dann in geringerer Stärke als im Winter gegen Morgen eine Zunahme der Bewölkung eintreten.

Die Richtigkeit dieses normalen täglichen Ganges der Bewölkung wird noch deutlicher erwiesen durch die beiden Tabellen der folgenden Seite. Die erste giebt von Crefeld 20jährige Mittelwerthe der Bewölkung für eine Anzahl Tagesstunden der einzelnen Monate, der Jahreszeiten und des Jahres an. Die Beobachtungstermine sind gewesen: 7^h, 9^h, 11^h a. m. und 1^h, 3^h, 5^h, 7^h, 9^h, 11^h p. m. Die

zweite Tabelle für Wien giebt die mittleren Bewölkungen der Beobachtungsstunden 2^h, 6^h, 10^h a. m. und 2^h, 6^h, 10^h p. m. an, umfasst also den ganzen Tag.

Täglicher Gang der Bewölkung zu Crefeld.[1])

Zeitperiode.	a. m.			p. m.						Med.
	7h	9h	11h	1h	3h	5h	7h	9h	11h	
Dezember	+6	+2	±0	+1	±0	—1	—3	— 3	— 2	75
Januar	+7	+4	+2	+2	—1	±0	—4	— 5	— 3	72
Februar	+3	+2	+3	+3	+2	+1	—4	— 5	— 6	72
März	+6	+3	+3	+3	+2	+1	—2	— 7	— 7	70
April	+6	+5	+4	+3	+3	+1	—2	—11	—10	63
Mai	+2	—1	+2	+3	+3	+1	±0	— 5	— 9	63
Juni	+3	+3	+5	+5	+4	+2	—2	— 2	— 8	63
Juli	+4	+3	+5	+5	+4	+1	—3	— 4	—11	62
August	+3	+2	+4	+4	+4	+1	—2	—10	—12	62
September	+7	+3	+4	+4	+4	+1	—3	—10	—11	58
Oktober	+7	+4	+3	+1	+1	+1	—7	— 7	— 6	63
November	+4	+3	+1	+1	+1	+2	—4	— 5	— 3	73
Winter	+5	+3	+2	+2	±0	±0	—4	— 4	— 4	73
Frühling	+5	+2	+3	+3	±3	±1	—1	— 8	— 9	65
Sommer	+3	+3	+5	+5	+4	+1	—2	— 5	—10	62
Herbst	+6	+3	+3	+2	+2	+1	—5	— 7	— 7	65
Jahr	+5	+3	+3	+3	+2	+1	—3	— 6	— 7	66

Täglicher Gang der Bewölkung zu Wien.[2])

Zeitperiode.	a. m.			p. m.			Med.
	2h	6h	10h	2h	6h	10h	
Dezember	—3,4	+4,2	+2,7	+0,4	±0	—2,4	71,7
Januar	—3,1	+1,2	+2,9	+0,5	—1,6	—0,2	71,8
Februar	—4,5	+4,5	+4,1	+1,3	+0,5	—5,8	64,9
März	—1,7	+3,6	+3,0	+3,4	+0,2	—8,6	61,0
April	—2,2	+2,2	+1,6	+3,2	+0,2	—4,8	51,5
Mai	—3,8	—0,3	+2,6	+5,1	+3,3	—6,9	52,6

1) Preuss. Statistik. Heft XXXXVII. S. 70.

2) Oesterr. Zeitschrift für Meteorologie etc. Jahrg. 1881. S. 442.

Zeitperiode.	a. m.			p. m.			Med
	2h	6h	10h	2h	6h	10h	
Juni	—2,7	—3,3	+1,6	**+6,6**	+3,6	*—5,6*	45,4
Juli	±0	+0,3	+0,5	**+4,5**	+0,8	—5,2	46,2
August	*—5,1*	**+3,5**	—0,6	+2,8	+1,7	—2,5	42,5
September	*—6,4*	+2,7	+2,1	**+4,7**	+2,9	—6,1	45,7
Oktober	—5,5	**+8,4**	+5,0	—0,6	—0,1	*—7,0*	52,4
November	+0,2	**+5,2**	+2,4	—1,2	—1,6	*—4,7*	74,0
Winter	*—4,3*	**+3,3**	+3,2	+0,7	—0,4	—2,8	69,5
Frühling	—2,6	+1,8	+2,4	**+3,9**	+1,2	*—6,8*	55,0
Sommer	—2,6	+0,2	+0,5	**+4,9**	+2,0	*—4,4*	44,7
Herbst	—3,9	**+5,4**	+3,2	+0,9	+0,4	*—5,9*	57,4
Jahr	—3,2	**+2,7**	+2,3	+2,6	+0,8	*—5,0*	56,6

Aus beiden Tabellen ersehen wir, dass in den kühleren Monaten die Bewölkung ihren grössten Werth in den Morgenstunden, zu Crefeld gegen 7^h a. m. und zu Wien gegen 6^h a. m., erreicht, während in den wärmeren Monaten das Bewölkungsmaximum erst in den Mittagsstunden gegen 1^h oder 2^h p. m. sich findet. Die geringste Himmelsbedeckung tritt in den kühleren Monaten ein zu Crefeld gegen 9^h p. m. zu Wien gegen 10^h p. m. In den wärmeren Monaten finden wir das Minimum dagegen zu Crefeld erst gegen 11^h p. m. und zu Wien theils gegen 10^h p. m., theils gegen 2^h a. m.

Hiermit haben sich die Seite 597 aus den Morgen-, Mittag- und Abendbeobachtungon jener 44 Stationen geschlossenen Resultate auch für Beobachtungsorte bestätigt, von denen genaue, zu mehr als 3 Tagesstunden angestellte Beobachtungen vorliegen.

Verhältniss der Bewölkung zu anderen meteorologischen Elementen.

Wenn wir jetzt dazu übergehen, die Bewölkung in ihren Beziehungen zu anderen meteorologischen Elementen zu betrachten, so wollen wir uns damit begnügen, das Verhältniss des Windes und des Niederschlages zur Bewölkung zu besprechen, indem ja die Luftfeuchtigkeit in ihrem Ein-

fluss auf die Himmelsbedeckung bereits Seite 567 bis 572 genügend erörtert ist.

Bewölkung und Windrichtung.

Am besten glaubte der Verfasser den Einfluss des Windes auf die Bewölkung dadurch zu veranschaulichen, dass er nephische Windrosen berechnete und dieselben graphisch darstellte. Diese Berechnung ist nur für die extremen Monate Januar und Juli von den zwölf deutschen Stationen:

Memel, Neufahrwasser, Swinemünde, Kiel, Keitum, Hamburg, Borkum, Kassel, Leipzig, Breslau, Kaiserslautern, München

ausgeführt worden. Zu Grunde gelegt wurden hierzu die täglichen Wetterberichte der deutschen Seewarte und zwar für Januar die Jahrgänge 1877—83 und für Juli die Jahrgänge 1877—82. Da mit Ausnahme von München die übrigen Stationen nach der 16-theiligen Windrose beobachten, so mussten, um ein einheitliches und klares Bild zu bekommen, die gewonnenen Resultate auf die 8-theilige Windrose reduziert werden.

Die graphischen Darstellungen der nephischen Windrosen wurden so hergestellt, dass um das Zentrum der Windrose vier konzentrische Kreise mit den Durchmessern 1, 2, 3, 4 cm beschrieben wurden. Ein Punkt des innersten Kreises bedeutete dann 25%, ein Punkt des zweiten Kreises 50%, ein Punkt des dritten Kreises 75% und endlich ein Punkt des äussersten Kreises 100% Himmelsbedeckung, d. h. vollständig bedeckten Himmel. Die für die einzelnen Stationen und Windrichtungen berechneten mittleren Bewölkungsgrössen wurden nun auf die betreffenden Windstrahlen in entsprechender Länge vom Zentrum aus aufgetragen und hierauf diese Abtragungspunkte von Strahl zu Strahl durch eine gebrochene Linie verbunden. Ausserdem wurde noch ein mit jenen vier Kreisen konzentrischer Kreis stark ausgezogen, dessen Radius gleich dem betreffenden Monatsmittel der Bewölkung war. Dasselbe wurde gleichfalls aus den Wetterberichten der deutschen Seewarte berechnet, da ja dieselbe Beobachtungsperiode benutzt wer-

den musste. Daher kommt es, dass diese Mittelwerthe zuweilen etwas von den in Tabelle IV. gegebenen Monatsmitteln der betreffenden Station abweichen.

Die folgende Tabelle X. giebt nun zunächst die nephischen Windrosen ziffermässig und zwar ist wiederum das Maximum der Bewölkung an jeder Station fett, das Minimum kursiv gedruckt. Die Tafel VII. enthält die graphischen Darstellungen.

Tabelle X.

Nephische Windrosen von 12 deutschen Stationen.

Januar.

Ortsname.	NO	O	SO	S	SW	W	NW	N	Med.
Memel	*53,3*	70,9	81,9	**88,4**	75,9	70,9	75,9	66,7	77,0
Neufahrwasser	92,7	**93,1**	84,5	71,3	76,1	*67,2*	74,7	76,0	76,0
Swinemünde	81,2	79,4	71,4	76,8	**83,6**	80,6	*66,8*	74,3	78,0
Kiel	75,0	74,8	77,3	73,4	**87,6**	79,4	72,1	*68,1*	78,0
Keitum	*50,6*	60,8	**75,1**	74,5	74,5	68,4	54,9	50,8	64,3
Hamburg	73,2	76,6	*62,4*	81,9	82,6	**86,7**	76,1	74,0	76,5
Borkum	67,5	60,3	70,8	67,4	**77,5**	66,8	*58,9*	70,9	70,5
Kassel	59,1	*50,2*	59,1	76,9	77,6	77,8	**79,7**	62,2	70,8
Leipzig	85,4	75,4	*51,5*	55,1	87,2	**89,4**	81,7	80,7	77,5
Breslau	76,2	**86,2**	*55,3*	69,2	75,4	84,4	84,2	83,7	74,0
Kaiserslautern	59,6	64,3	58,2	75,4	83,6	**83,7**	65,4	*57,0*	74,3
München	66,0	*53,3*	78,0	66,0	75,5	81,8	**83,3**	71,5	70,8

Juli.

Ortsname.	NO	O	SO	S	SW	W	NW	N	Med.
Memel	46,8	58,6	**65,0**	54,5	63,6	57,6	47,1	*46,6*	56,8
Neufahrwasser	*45,7*	57,9	64,4	63,6	**72,5**	65,0	65,0	59,5	61,0
Swinemünde	*50,3*	55,9	58,1	66,5	**82,9**	74,2	70,2	54,9	67,5
Kiel	*50,7*	52,9	68,5	79,8	**82,1**	78,1	71,5	70,4	74,5
Keitum	59,4	*40,6*	62,4	66,3	66,1	65,4	**67,5**	59,9	64,8
Hamburg	59,8	64,0	*55,2*	71,6	**80,6**	76,7	70,9	62,4	72,8
Borkum	56,4	*56,0*	61,7	**71,7**	69,2	63,6	69,8	63,6	65,5
Kassel	59,1	*42,2*	56,7	63,0	65,6	**71,2**	67,1	65,7	64,5
Leipzig	43,3	*42,7*	46,8	61,2	72,0	**73,2**	68,5	64,7	66,3
Breslau	46,7	42,1	*38,8*	53,5	59,6	**66,4**	64,4	55,8	57,5
Kaiserslautern	53,2	55,4	*43,2*	45,3	**68,5**	64,3	62,4	60,9	58,8
München	*26,0*	28,5	45,5	64,3	74,0	**75,0**	66,5	62,3	60,0

Untersuchen wir diese Windrosen, so finden wir, dass die westlich der Nord-Südlinie liegenden Windrichtungen die stärkste Bewölkung zeigen. Jedoch giebt es im Januar auch auf der östlichen Seite jener Linie bei einigen Stationen Windrichtungen, die zuweilen die grösste, vielfach aber eine so grosse Bewölkung hervorrufen, dass das Monatsmittel übertroffen wird. Dies ist z. B. der Fall bei Neufahrwasser, Swinemünde, Keitum, Hamburg, Breslau etc. Im allgemeinen treten aber die Winde mit östlicher Komponente gegen die mit westlicher an Bewölkungsvermögen zurück.

Bezüglich der Windrosen für den Juli sehen wir, dass auch hier die östlichen Winde meist geringe Bewölkung bewirken. Die stärkste Wolkenmenge rufen wiederum die SW-Winde hervor, auf diese folgen als bewölkungsreich die westlichen und nordwestlichen Winde, dann die südlichen und südöstlichen. Die letzteren haben jedoch nicht an allen Stationen ein hohes Bewölkungsvermögen. Die N- und O-Winde endlich haben eine sehr wechselnde Fähigkeit, Bewölkung zu bewirken, gewöhnlich liegt dieselbe unter dem Monatsmittel.

Bemerkenswerth ist noch, dass an einigen Orten diametral gegenüberliegende Windrichtungen dasselbe Vermögen zur Wolkenbildung haben. Namentlich ist es interessant zu sehen, dass der wasserdampfarme NO eine ebenso grosse, bisweilen noch grössere Bewölkung bewirkt als der feuchte SW. Ein sehr gutes Beispiel hierfür bietet die nephische Windrose für den Januar von Swinemünde. Die gebrochene Linie in der graphischen Darstellung ist mit einer geringen Abweichung in der NW—SO-Richtung ein genau gegen diese und die darauf senkrechte Richtung symmetrisches Achteck, indem sich zwei entgegengesetzte Windrichtungen so genau, wie es nur verlangt werden kann, bezüglich der Grösse des Bewölkungsvermögens decken.

Aehnlich ist es noch im Januar bei Memel für W und O, bei Leipzig für SW und NO, bei Breslau für W und O und bei München für NW und SO.

Im Juli haben wir dieselbe Erscheinung bei Memel für W und O, bei Neufahrwasser und Keitum für NW und SO, bei Breslau und München für N und S.

Bereits Herr Dr. Kleemann[1]) bemerkte bei der Regenwindrose für Halle (Saale), dass der NO-Wind einen stärkeren Niederschlag bewirkte als der SW. Er erklärte dies in folgender Weise.

Der wasserdampfreiche Südwestwind bewirkt allerdings bei seinem ersten Einsetzen einen hohen Niederschlag. Wenn aber einige Tage hindurch diese Luftströmung anhält, so lässt die Menge der sich bildenden Wasserausscheidungen nach, jedoch bleibt die Luft stark mit Wasserdampf gesättigt. Setzt nun der Wind um, was bisweilen in kurzer Zeit durch die zwischenliegenden Richtungen hindurch bis in NO geschehen kann, so hebt die nun aus NO herbeiströmende trockne, also schwere Luft die wasserdampfreichen, leichten Luftmassen empor. Dadurch wird eine Abkühlung und mithin eine starke und oft plötzliche Kondensation des Wasserdampfes zu Regen etc. bewirkt.

Dieselbe Erklärung meint der Verfasser auch hinsichtlich der bei den nephischen Windrosen gefundenen Erscheinungen heranziehen zu müssen, da ja Regen und Schnee nur als ein weiteres Stadium der Wolkenbildung anzusehen sind.

Dasselbe, was wir hier für den SW- und NO-Wind gesagt haben, gilt natürlich auch für irgend zwei andere diametrale Windrichtungen. Denn stets ist eine dieser Richtungen durch grosse Feuchtigkeit, die andre durch ebenso grosse Trockenheit ausgezeichnet, so dass bei NW und SO, W und O, N und S dieselben Verhältnisse eintreten können wie bei SW und NO. Im Juli finden sich diese Erscheinungen seltener, weil dann die östlichen Winde wegen ihrer grösseren Wärme eine geringere Schwere haben, also die von westlichen Winden herbeigeführten Luftmassen nicht so leicht verdrängen und kondensirend auf dieselben wirken können wie im Winter, wo zur Schwere der Luft auch grosse Kälte der östlichen Winde sich gesellt.

---

1) R. Kleemann, Das Klima von Halle, Inaug.-Dissertation. Halle 1879.

Bewölkung und Niederschlag.

Wenn wir bedenken, auf welche Weise Niederschläge, d. h. Regen und Schnee, sich bilden, so müssten wir zu der Vermuthung gelangen, dass eine Bewölkungskarte mit einer Regenkarte vollständig identisch wäre. Vergleichen wir nun unsere Karte auf Tafel VII. mit der von Prof. Supan [1]) entworfenen Regenkarte von Mittel-Europa, so finden wir, dass in vielen Fällen diese Vermuthung sich auch bestätigt. Namentlich sind als Gebiete mit hoher Bewölkung und hohen Niederschlagsmengen zu nennen: der Harz, das sauerländische Bergland, das linksrheinische Schiefergebirge mit einem Theile des Wasgau und endlich die Grenzgebirge Böhmens. Ebenso zeichnet sich das Innere Böhmens durch geringen Niederschlag und schwache Bewölkung aus.

Beim weiteren Vergleichen finden wir jedoch auch die entgegengesetzten Erscheinungen, dass nämlich in Gegenden mit starkem Niederschlag schwache Bewölkung und in Gegenden mit schwachem Niederschlag starke Bewölkung eintritt. So haben die sämmtlichen oben noch nicht genannten Gebiete Norddeutschlands bis auf den Streifen, welcher von Mecklenburg durch die Altmark sich nach der Lausitz hinzieht, eine hohe Bewölkung, dagegen eine mässige oder sogar geringe Niederschlagsmenge. Weiter finden wir im Schwarzwald und schwäbischen Jura, dass die Gebiete hoher Bewölkung mit denen niedriger Regenmengen und umgekehrt Gebiete mit niedriger Bewölkung mit denen hoher Regenmengen sich decken. Noch schärfer tritt der letztere Fall in den Alpen hervor, welche in ihrer Gesammtheit starken Regen- und Schneefall, dagegen eine schwache, theilweise sogar sehr schwache Bewölkung haben. Es tritt also gewissermassen bei starkem Regenfall eine plötzliche Erschöpfung der Luft hinsichtlich ihres Wassergehaltes ein. Die Folge davon ist eine Abnahme der Bewölkung, welche nur in seltenen Fällen, z. B. beim schwäbischen Jura, beim weiteren Fortschreiten der Luftmassen wieder zunimmt.

---

1) Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig. 1883. Tafel III.

I. Neufahrwasser.

II. Swinemünde.

III. Kiel.

IV. Hamburg.

V. Bromberg.

VI. Berlin.

VII. Crefeld.

VII. Osnabrück.

VII. Marienthal. (F.)

VIIIa. Brocken.

VIIIa. Klausthal.

VIIIa. Nordhausen.

VIIIb. Sondershausen.

VIII b. Gross-Breitenbach.

VIIIc. Kassel.

VIIIc. Olsberg.

IX. Birkenfeld.

IX. Melkerei. (F.)

X. Karlsruhe.

XIa. Baden.

XIa. Höchenschwand.

XIb. Villingen.

XII. Buchen.

XIII. Stuttgart.

XIII. Hohenzollern. (Burg.)

XIV. Nürnberg.

XV. Meersburg.

XV. Hohenpeissenberg.

XV. München.

XVI. Prag.

XVI. Krumau.

XVI. Eger.

XVII. Lobositz.

XVIII. Friedland (Kr. Waldenburg.)

XVIII. Görlitz.

XVIII. Eichberg.

XVIII. Schneekoppe.

XIX. Brünn.

XX. Krakau.

XXI. Wien.

XXI. Tamsweg.

XXI. Schafberg.

XXII. Citli.

XXII. St. Lambrecht.

XXIII. Goldzeche Fleiss.

XXIII. Laibach.

XXIV. Triest.

XXV. Vent.

XXV. Lienz.

XXVI. Altstätten.

XXVI. Sils.

XXVI. Splügen. (Dorf.)

XXVI. Lugano.

Lith. Anst. v. Th. Rohde. Halle a/S.

Verteilung der maximalen und minimalen Bewölkung nach den Jahreszeiten.

I Max. im Winter.
II „ „ Herbst.
III „ „ Frühling.
IV „ „ Sommer.

I Min. im Sommer.
II „ „ Frühling.
III „ „ Herbst.
IV „ „ Winter.

Lith. Anst. v. Th. Rohde. Halle a/S.

Verteilung der jährlichen mittleren Bewölkung in Mittel-Europa.

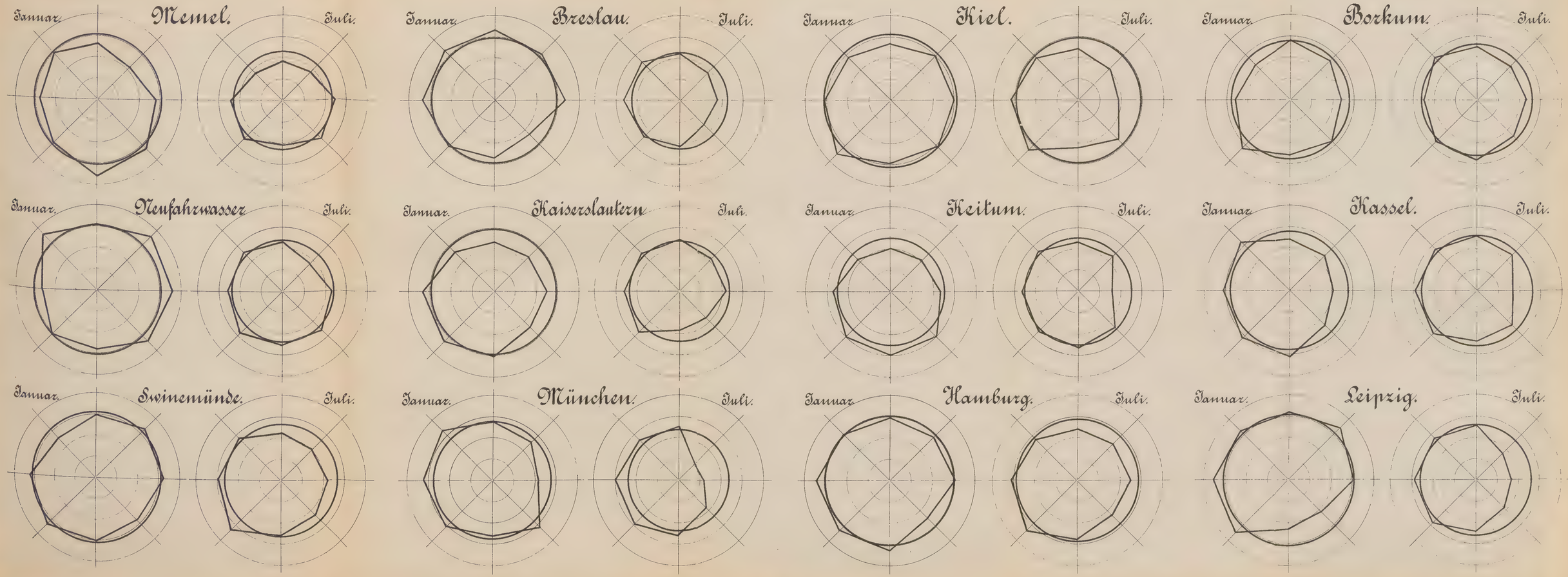
Farbenerklärung.

I	II	III	IV	V	VI	VII
Unter 40%	40-50%	50-55%	55-60%	60-65%	65-70%	Ueber 70%

Maassstab = 1 : 6000000.

Lith. Anst. v. Th. Rohde, Halle a/S.

Nephische Windrosen für Januar und Juli von 12 deutschen Stationen.



Lith. Anst. v. Th. Rohde, Halle a/S.

Reduktionstafel zu den Tabellen VII. und VIII.

(Zu Seite 577.)

90.

Tage	Proz.	Tage	Proz.
1	1,1	49	54,4
2	2,2	50	55,5
3	3,3		
4	4,4	51	56,6
5	5,6	52	57,7
6	6,7	53	58,8
7	7,8	54	60,0
8	8,9	55	61,1
9	10,0	56	62,2
10	11,1	57	63,3
		58	64,4
		59	65,5
11	12,2	60	66,6
12	13,3		
13	14,4		
14	15,5	61	67,7
15	16,7	62	68,8
16	17,8	63	70,0
17	18,9	64	71,1
18	20,0	65	72,2
19	21,1	66	73,3
20	22,2	67	74,4
		68	75,6
		69	76,7
21	23,3	70	77,8
22	24,4		
23	25,5		
24	26,6	71	78,9
25	27,8	72	80,0
26	28,9	73	81,1
27	30,0	74	82,2
28	31,1	75	83,3
29	32,2	76	84,5
30	33,3	77	85,6
		78	86,7
		79	87,8
31	34,4	80	88,9
32	35,5		
33	36,6		
34	37,7	81	90,0
35	38,9	82	91,1
36	40,0	83	92,2
37	41,1	84	93,3
38	42,2	85	94,4
39	43,3	86	95,6
40	44,4	87	96,7
		88	97,8
		89	98,9
41	45,5	90	100,0
42	46,6		
43	47,7		
44	48,8		
45	50,0		
46	51,1		
47	52,2		
48	53,3		

91.

Tage	Proz.	Tage	Proz.
1	1,1	49	53,9
2	2,2	50	55,0
3	3,3		
4	4,4	51	56,1
5	5,5	52	57,2
6	6,6	53	58,3
7	7,7	54	59,4
8	8,8	55	60,5
9	9,9	56	61,6
10	11,0	57	62,7
		58	63,8
		59	64,9
11	12,1	60	66,0
12	13,2		
13	14,3		
14	15,4	61	67,1
15	16,5	62	68,2
16	17,6	63	69,3
17	18,7	64	70,4
18	19,8	65	71,5
19	20,9	66	72,6
20	22,0	67	73,7
		68	74,8
		69	75,9
21	23,1	70	77,0
22	24,2		
23	25,3		
24	26,4	71	78,1
25	27,5	72	79,2
26	28,6	73	80,3
27	29,7	74	81,4
28	30,8	75	82,5
29	31,9	76	83,6
30	33,0	77	84,7
		78	85,8
		79	86,9
31	34,1	80	88,0
32	35,2		
33	36,3		
34	37,4	81	89,1
35	38,5	82	90,2
36	39,6	83	91,3
37	40,7	84	92,4
38	41,8	85	93,5
39	42,9	86	94,6
40	44,0	87	95,7
		88	96,8
		89	97,9
41	45,1	90	99,0
42	46,2		
43	47,3		
44	48,4	91	100,0
45	49,5		
46	50,6		
47	51,7		
48	52,8		

92.

Tage	Proz.	Tage	Proz.
1	1,1	49	53,4
2	2,2	50	54,5
3	3,3		
4	4,4	51	55,6
5	5,4	52	56,7
6	6,5	53	57,8
7	7,6	54	58,9
8	8,7	55	59,9
9	9,8	56	61,0
10	10,9	57	62,1
		58	63,2
		59	64,3
11	12,0	60	65,4
12	13,1		
13	14,2		
14	15,3	61	66,5
15	16,3	62	67,6
16	17,4	63	68,7
17	18,5	64	69,8
18	19,6	65	70,8
19	20,7	66	71,9
20	21,8	67	73,0
		68	74,1
		69	75,2
21	22,9	70	76,2
22	24,0		
23	25,1		
24	26,2	71	77,3
25	27,2	72	78,4
26	28,3	73	79,5
27	29,4	74	80,6
28	30,5	75	81,6
29	31,6	76	82,7
30	32,7	77	83,8
		78	84,8
		79	85,9
31	33,8	80	86,9
32	34,9		
33	36,0		
34	37,1	81	88,0
35	38,1	82	89,1
36	39,2	83	90,1
37	40,3	84	91,2
38	41,4	85	92,3
39	42,5	86	93,4
40	43,6	87	94,5
		88	95,6
		89	96,7
41	44,7	90	97,8
42	45,8		
43	46,9		
44	48,0	91	98,9
45	49,0	92	100,0
46	50,1		
47	51,2		
48	52,3		

365.

Tage	Proz.	Tage	Proz.	Tage	Proz.	Tage	Proz.	Tage	Proz.	Tage	Proz.
1	0,3	49	13,5	96	26,2	143	39,2	191	52,4	239	65,5
2	0,6	50	13,7	97	26,5	144	39,5	192	52,7	240	65,7
3	0,8			98	26,8	145	39,8	193	52,9		
4	1,1	51	14,0	99	27,1	146	40,0	194	53,2	241	66,0
5	1,4	52	14,3	100	27,4	147	40,3	195	53,5	242	66,3
6	1,6	53	14,5			148	40,6	196	53,7	243	66,5
7	1,9	54	14,8	101	27,7	149	40,9	197	54,0	244	66,8
8	2,2	55	15,1	102	28,0	150	41,1	198	54,3	245	67,1
9	2,5	56	15,3	103	28,2			199	54,5	246	67,4
10	2,7	57	15,6	104	28,5	151	41,4	200	54,8	247	67,6
		58	15,9	105	28,8	152	41,7			248	67,9
		59	16,2	106	29,0	153	41,9			249	68,2
11	3,0	60	16,4	107	29,3	154	42,2	201	55,1	250	68,5
12	3,3			108	29,6	155	42,5	202	55,4		
13	3,5			109	29,9	156	42,7	203	55,6		
14	3,8	61	16,7	110	30,1	157	43,0	204	55,9		
15	4,1	62	17,0			158	43,3	205	56,2		
16	4,3	63	17,2			159	43,6	206	56,4		
17	4,6	64	17,5	111	30,4	160	43,9	207	56,7		
18	4,9	65	17,8	112	30,7			208	57,0		
19	5,2	66	18,0	113	30,9			209	57,3		
20	5,5	67	18,3	114	31,2	161	44,1	210	57,5		
		68	18,6	115	31,5	162	44,4				
		69	18,9	116	31,7	163	44,6				
21	5,8	70	19,2	117	32,0	164	44,9	211	57,8		
22	6,1			118	32,3	165	45,2	212	58,1		
23	6,3			119	32,6	166	45,4	213	58,3		
24	6,6	71	19,5	120	32,9	167	45,7	214	58,6		
25	6,9	72	19,8			168	46,0	215	58,9		
26	7,1	73	20,0	121	33,2	169	46,3	216	59,2		
27	7,4	74	20,3	122	33,5	170	46,5	217	59,5		
28	7,7	75	20,6	123	33,7			218	59,8		
29	8,0	76	20,8	124	34,0	171	46,8	219	60,1		
30	8,2	77	21,1	125	34,3	172	47,1	220	60,3		
		78	21,4	126	34,5	173	47,4				
		79	21,7	127	34,8	174	47,7	221	60,6		
31	8,5	80	21,9	128	35,1	175	47,9	222	60,9		
32	8,8			129	35,4	176	48,1	223	61,1		
33	9,0			130	35,6	177	48,4	224	61,4		
34	9,3	81	22,2			178	48,7	225	61,7		
35	9,6	82	22,5	131	35,9	179	49,0	226	61,9		
36	9,8	83	22,7	132	36,2	180	49,3	227	62,2		
37	10,1	84	23,0	133	36,4			228	62,5		
38	10,4	85	23,3	134	36,7	181	49,6	229	62,8		
39	10,7	86	23,5	135	37,0	182	49,9	230	63,0		
40	11,0	87	23,8	136	37,2	183	50,1				
		88	24,1	137	37,5	184	50,4	231	63,3		
		89	24,4	138	37,7	185	50,7	232	63,6		
41	11,3	90	24,6	139	38,1	186	50,9	233	63,8		
42	11,6			140	38,4	187	51,2	234	64,1		
43	11,8					188	51,5	235	64,4		
44	12,1	91	24,9	141	38,7	189	51,8	236	64,6		
45	12,4	92	25,2	142	39,0	190	52,1	237	64,9		
46	12,6	93	25,4					238	65,2		
47	12,9	94	25,7								
48	13,2	95	26,0								

1884. Correspondenzblatt V.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 30. October 1884.

Anwesend sind 18 Mitglieder.

Einlauf:

Memoirs of the Manchester literary and philosophical society III. Ser. VII. Bd.

Proceedings of the Manchester literary and philosophical society Vol. XX, XXI, XXII.

A century of science in Manchester by Agnus Smith F. R. S. Ph. D. L. L. D. von derselben Gesellschaft.

Procedings of the Royal Society Nos. 221 bis 231.

Annals of the New-York academy of sciences Vol. III. Nos 1 und II.

The scientific proceedings of the Royal Dublin society Vol. VII (part. VI und VII) Vol. IV (N-Ser.) (part. I to IV).

Proceedings of the american academy of arts and sciences New Series Vol. XI (I und II) Boston.

The american Journal of science by Dana N. 163, 164, 165, 166. Nos. 162 fehlt uns.

Catalogus der Bibliothek der Nederlandsche Dierkundige Vereenigung derde uitlage. Leiden.

Nederlandsch Tijdschrift voor de Dierkunde. Jahrgg. V. Lieferung I. Amsterdam.

Oversigt over det Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger 1884.

Tijdschrift voor Entomologie, Jahrgg. 1883—84 I. u. II. Lieferung.

Entomologisk Tidskrift von J. Spånberg, Stockholm 1884. Heft 1 und 2.

Bulletin de la société minéralogique de France VII. 3.

Archives néerlandaises. XIX. 3. Lieferung.

Archive du Musée Teyler, II. Ser. Vol. II. I. Thl.

Vega-Expedition v. A. E. v. Nordenskiöld, V. und VI. Lieferung.

Sitzungsbericht der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin XVIII—XXXIX.

Irmischia 5 — 9.

Jahresbericht der Gewerbeschule zu Bistritz in Siebenbürgen. 1884.

Schriften des naturwissenschaftlichen Vereins in Schleswig-Holstein, Bd. V., 2. Heft.

XXIII. Jahresbericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde. Giessen.

Abhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Görlitz. XVIII. Bd.

LI. Jahresbericht der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur.

Mittheilungen des nordböhmischen Excursionsclubs, VII, 1—3.

Die Teufelsmauer bei Böhm. Aicha von Prof. Wurm.

Die phanerogame Flora von B. Leipa von Watzel.

Die Basalt- und Phonolith-Kuppen etc., Wurm und Zimmerhackel, alle drei Schriften vom nordböhm. Excursions-Club.

Der christliche Kalender v. Schubring vom Verfasser.

Der japanesische Nörz v. Blasius, vom Verfasser.

Alca impennis " " " "

Ellobius Tancrei nov spec. " " "

Programm der herzogl. technischen Hochschule zu Braunschweig. 1883—84.

Der Mensch, von Friedr. v. Hellwald, von der Verlagsbuchhandlung Spemann in Stuttgart. 48 Lfg.

Bronns Classen und Ordnungen V, 2, 11—15, VI, 2, 3, 4.

Der Zoologische Garten von Noll, XXV, 8—10.

Zeitschrift der deutsch-geolog. Gesellschaft, XXXVI, 1, 2.

Jahrbuch d. k. k. geolog. Reichsanstalt. Jahrgg. 1884, XXXIV. Bd., 3. Heft.

Denkschrift der k. bayerischen Akademie der Wissenschaften: F. v. Kobell, v. Haushofer, v. Bischoff, von C. Kupfer und über die Methoden in der botanischen Systematik v. Radlkofer.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou 1882, N. 2 und 4.

Meteorologische Beobachtungen von Bachnulieff 1883.

Atti della società Toscana di scienze naturali, Vol. IV. 6. Juli 1884. proc. verb.

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westphalen 41. Jahrgg. 1 und 2.

Meteorologische Beobachtungen der kgl. Sternwarte in München 1882.

Publications de l'Institut royal grand-ducal de Luxembourg, t. XIX.

Berichte über die Verhandlungen der kgl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften in Leipzig mathem.-phys. Classe, 1883.

Jahresbericht der Gesellschaft von Freunden der Naturwissenschaft, 1871—1883 Gera.

Verhandlungen des naturhistorisch-medicinischen Vereins in Heidelberg.

Jahrbuch des ungarischen Karpathen-Vereins, XI. Jahrgang, Heft II, Leutschau.

Jahresbericht der Ges. f. Naturkunde in Dresden, 1883—84.

Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Neue Folge VI, Bd. 1.

Sitzungsbericht d. k. Akademie der Wissenschaften in Wien.

I. Abtheilung 1884. LXXXIX, 1.—10. Heft;
II. „ 1883. LXXXVIII, 1.—10. „
III. „ 1884. LXXXIX, 1.—10. „

Atti della r. accademia dei Lincei 1883/84 (Ser. III) Transunti, Vol. VIII, fascic. 11, 12, 13, 14, 15.

Transactions of the R.-Dublin Society (Ser. III), Vol. I, Vol. III.

Proceedings and transactions of the Royal Society of Canada, Vol. I.

Memorie della accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Serie IV, t. IV.

Second annual report of the United States Geological Survey to the secretary of the Interior 1880—1881 by J. W. Powell, Washington 1882.

Sitzungsberichte der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig 1884, 9., II.

Mémoires de la société royale des sciences de Liège Supplém. au t. X.

Schriften der phys. ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg. XXIV. Jahrgg. 1883, I. II. Abtheilung.

Verhandlungen d. Schweizer naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 7.—9. Aug. 1883. 66. Jahresversammlung.

Mittheilungen d. naturf. Ges. in Bern 1064—1082.

Mémoire du Comité géologique, Vol. II. N. 2.

Observations pluviométriques et thermométriques 1882 bis 1883.

Verhandlungen der k. russ.-geolog. Gesellschaft 1883. 7—9. 1—6 fehlen. 1884. 1—5.

Abhandlungen, herausg. vom naturwissenschaftl. Vereine in Bremen. IX. Bd., 1. Heft.

Archiv. néerland. des sciences exactes et naturelles p Baumhauer. XIX. II. Lfg.

Bericht des Vereins für Naturkunde zu Cassel. XXXI. 1884.

Zoolog. Garten v. Noll. N. 76. XXV.

Der Vorsitzende Herr Prof. von Fritsch begrüsst die Versammlung im neuen Semester und spricht einen Nekrolog auf den vor Kurzem gestorbenen Thüringer Geologen Reinh. Richter, ehem. Director der Realschule in Saalfeld.

Als neues Mitglied wird (der in der vergangenen Sitzung durch die Herren v. Fritsch, Baumert und Dunker angemeldete) Herr Oberst von Borries proklamirt, und als neues Mitglied angemeldet wird

Herr Lehrer Kieffer in Bitsch in Lothringen

durch die Herren Prof. v. Fritsch, Dr. v. Schlechtendal und Dr. Zopf.

Eingangs der wissenschaftlichen Verhandlungen legt vor und bespricht Herr Dr. v. Schlechtendal proliferirende Exemplare von Plantajo major, welche der Herr Dr. Kobert aus Strassburg im Elsass eingesendet hatte. Der Herr Geh. Bergrath Dunker legt sodann die Zeichnung eines keltischen Salzsiedetopfes vor, welchen derselbe vor Jahren in Bad Nauheim ausgegraben hat. Gleichzeitig bespricht der Vortragende römische Salzsiedeanlagen. Herr Goldfuss legt sodann Haifischzähne tertiären Alters vor, welche er vom Obersteiger Müller in Trotha erhalten hat.

Herr Dr. Erdmann referirt über einige Vorträge, welche er auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Magdeburg gehört hat: so recapitulirt der Referent den Vortrag des Herrn Prof. Rosenbach über Bacillen, die interressanten Untersuchungen des Breslauer Chemikers Polek, welcher sich mit dem Hausschwamm beschäftigt und insbesondere den Phosphorgehalt desselben festgestellt hat, sowie endlich über die Gefährlichkeit, das Gemüse in Zinnbüchsen aufzubewahren und den Einfluss, welchen Zinngehalt der Gemüse auf den menschlichen Organismus ausübt.

Herr Dr. Riehm bespricht das neue literarische Unternehmen der Hoffmann'schen Buchhandlung in Stuttgart: die Gross-Schmetterlinge Europa's von Dr. Hofmann und empfiehlt dasselbe den Interessenten. (S. unter Literatur.) Der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch legt sodann Schieferbruchstücke mit sich kreuzenden Linieneindrücken vor, welche vom Vortragenden als Druckerscheinungen erklärt werden.

Herr Sohnke hat Versuche mit dem Patenttropfglase angestellt und festgestellt, dass auch hier nicht alle Tropfen ein gleiches Gewicht besitzen, dass dasselbe vielmehr bis zu 20 % schwankt je nach der Lage der Tropfflasche und der Masse des Inhalts derselben.

Literatur.

Bruchstücke aus den Briefen F. Wöhlers an J. J. Berzelius, herausgegeben von Dr. Ed. v. Hjelt, Prof. an der Universität Helsingfors; Verlag von Robert Oppenheim, Berlin.

Es wird für die Leser jener kleinen Lebensskizze Friedr. Wöhlers, die im Dezemberheft 1882 dieser Zeitschrift einen Platz fand, vielleicht nicht ohne Interesse sein, von einem kleinen Buche Kenntniss zu erhalten, welches zur Ergänzung des damals Gebotenen vieles Interessante aus den Briefen mittheilt, die zwischen Wöhler und Berzelius gewechselt wurden. Diese von Wöhler an Berzelius gerichteten Briefe, welche bisher weder veröffentlicht, noch benutzt wurden, sind ebenso wie die Briefe, welche Berzelius an Wöhler richtete, Eigenthum der königlichen Academie der Wissenschaften zu Stockholm, wo dieselben Seitens des Verf. einer genauen Durchsicht unterworfen wurden. Obschon die Briefe Wöhlers an Berzelius wohl mit sehr wenigen Ausnahmen verdienten veröffentlicht zu werden, beschränkt sich doch der Verf., in pietätvoller Rücksicht auf einen von der hinterbliebenen Familie Wöhlers ausgesprochenen Wunsch, nur auf eine kleine, sehr sorgfältige Auswahl derselben, bezüglich auf Bruchstücke aus denselben. Da die von Berzelius an Wöhler gerichteten Briefe, nach einer Bestimmung Wöhler's, bis zum Jahre 1900 der Veröffentlichung nicht zugänglich sind, so hat Verf. den einzelnen Briefen, zum Verständniss derselben, erläuternde Bemerkungen beigefügt.

Vielleicht einer der interessantesten dieser Briefe ist der, in welchem Wöhler in anspruchlosester Weise seinen väterlichen Freund und Lehrer Berzelius von der epochemachenden Entdeckung der künstlichen Darstellung des Harnstoffs benachrichtigt. Derselbe schliesst mit folgenden, die damaligeu Ansichten kennzeichnenden Worten: „Diese künstliche Bildung von Harnstoff, kann man sie als ein Beispiel von Bildung einer organischen Substanz aus unorganischen Stoffen betrachten? Es ist auffallend, dass man zur Hervorbringung von Cyansäure (und auch von Ammoniak) immer doch ursprünglich eine organische Substanz haben muss, und ein Naturphilosoph würde sagen, dass sowohl

aus der thierischen Kohle, als den daraus bereiteten Cyanverbindungen das Organische noch nicht verschwunden und daher immer noch ein organischer Körper daraus wieder hervorzubringen sei.“

Es ist hier nicht der Ort, um specieller auf den Inhalt dieser interessanten Briefe einzugehen, ein weiterer Einblick muss der Lectüre derselben vorbehalten bleiben, die umsomehr zu empfehlen ist, als sie einen Einblick in die intimen Beziehungen zweier unserer grössten Chemiker gewährt.

Marburg. E. Schmidt.

Graham-Otto, ausführliches Lehrbuch der organischen Chemie, neu bearbeitet von Dr. A. Michaelis, Professor an der technischen Hochschule zu Aachen, 5. Auflage, III. Abtheilung, 2. Hälfte: Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Von dem Graham-Otto'schen Lehrbuche der anorganischen Chemie, welches wiederholt bereits eine Besprechung in dieser Zeitschrift fand, ist in der jüngsten Zeit die zweite Hälfte der dritten Abtheilung erschienen. Dieselbe umfasst das Baryum, das Beryllium, das Magnesium, das Zink, das Cadmium, das Kupfer, das Silber, das Quecksilber, das Blei, das Thallium und deren zahlreiche Verbindungen, sowie einen Nachtrag zu den früher erschienenen Bänden. Bezüglich der Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit der Bearbeitung lässt sich auch von dem vorliegenden Bande das Gleiche sagen, was bereits bei der Besprechung der früheren in anerkennendster Weise hervorgehoben wurde.

Marburg. E. Schmidt.

Heilquellen-Analysen für normale Verhältnisse und zur Mineralwasserfabrikation, berechnet auf 10000 Theile von Dr. Friedrich Raspe, Dresden-Altstadt bei Wilhelm Baensch. 20 Mark.

Das vorliegende Werk bildet eine mit grosser Mühe und vielem Fleisse ausgeführte Zusammenstellung in tabellarischer Form von ca. 3000 Mineralwasseranalysen aller Länder der Erde. Und zwar verfolgt der Verfasser dabei den doppelten Zweck, einerseits den, das in der Literatur weit zerstreute Material übersichtlich in einem Werke gesammelt vorzuführen, andererseits den, dem Mineralwasserfabrikanten ein Buch in die Hand zu geben, in welchem er ohne Mühe und weitläufige Umrechnungen sofort für jedes in dem Werke aufgeführte Mineralwasser das Recept zu dessen künstlicher Bereituug vorfindet. Die Erreichung des ersteren Zweckes, der übersichtlichen Zusammenstellung, war in sofern schwierig und mühevoll, als die Angaben der Literatur, auch der neuesten, durchaus nicht nach

gleichmässigen Prinzipien aufgestellt sind, weder in Bezug auf die Berechnung der Analysen noch in Bezug auf die Zusammenstellung der einzelnen Bestandtheile. So finden sich Analysen ausgedrückt in Litern und Gramm, oder in 1000 Gramm und 1 Gramm, oder in Pfund = 7680 Gran und 1 Gran, oder in Gallonen, Pinten etc. etc. Alle diese verschiedenartigsten Maasse und Gewichte hat Verfasser in verdienstvoller Weise umgerechnet auf Theile in 10000 Theilen Wasser, so dass unmittelbar jedes Wasser mit einem andern verglichen werden kann. Wo von einem Wasser verschiedene Analysen existiren, sind nur die neuesten und von den zuverlässigsten Chemikern ausgeführte aufgenommen worden, und augenscheinlich unwahrscheinliche oder sinnlose Untersuchungen nicht berücksichtigt. Bei der Berechnung der Analysen hat Verf. folgendes Princip befolgt: Thonerde und Kieselsäure sind ungebunden aufgeführt, Kohlensäure ist der Reihe nach an Eisen, Mangan, Kalk, Magnesia, Natron zu doppeltkohlensauren Salzen verrechnet, Schwefelsäure an Barium, Strontium, Calcium, Kali, Magnesia, Natron, Chlor an Lithion, Ammonium, Natrium, Magnesium, Calcium u. s. w. Wenn auch diese Berechnungen gleichmässig durchgeführt sind, so wäre es nach Ansicht des Referenten doch wohl noch übersichtlicher und richtiger gewesen, wenn der Verfasser überhaupt keine Zusammenrechnung gegeben, sondern dle einzelnen Basen und Säuren, wie bei Brunnenwasseranalysen üblich ist, ohne Zusammenrechnung angegeben, oder diese Angaben wenigstens noch in einer dritten Rubrik gemacht hätte. Es wäre dann freilich das Werk noch compendiöser geworden.

Fast noch schwieriger als die Berechnung der Normalanalysen war die Berechnung der Bestandtheile zur Herstellung der künstlichen Mineralwässer. Verfasser hat hierbei den gewöhnlichen Weg verlassen, indem er es vermeidet, unlösliche Salze, wie kohlensaure Erden u. s. w. anwenden zu lassen, sondern er berechnet alle in einem Mineralwasser vorkommenden Substanzen in Form von löslichen Salzen, und lässt die wirklich vorhandenen Substanzen dann durch doppelte Zersetzung sich bilden. Die künstliche Herstellung der Wässer wird dadurch allerdings weit einfacher und müheloser, und halten wir dies für einen grossen Vorzug des Werkes, welches bei seinem mässigen Preise von 20 Mark allen Interessenten nur bestens empfohlen werden kann.

Halle a. S. Dr. C. Teuchert.

G. Eger, Technologisches Wörterbuch in englischer und deutscher Sprache. Die Wörter und Ausdrucksweisen in Civil- und Militair-Baukunst, Schiffbau, Eisenbahn-Strassen, Brücken und Wasserbau, Mechanik und Maschinenbau, Technologie, Künste, Gewerbe, Fabrikindustrie, Landwirthschaft, Handel und Schifffahrt, Bergbau und Hüttenkunde, Geschützwesen, Physik, Chemie, Mathematik, Astronomie, Mineralogie und Botanik

umfassend. 8. I. 711 p. Englisch-deutsch technisch durchgesehen und vermehrt von Otto Brandes. II. Theil 970. Deutsch-Englisch von demselben. Vieweg & Sohn, Braunschweig.

Die Verlagsbuchhandlung von Vieweg & Sohn hat ein sehr verdienstliches Unternehmen in Angriff genommen: ein Wörterbuch der in der Technik und Naturwissenschaft gebräuchlichen Kunstausdrücke herauszugeben. Der rege wissenschaftliche Verkehr zwischen den einzelnen Culturnationen und der ungeheure Aufschwung der Technik auf allen Gebieten in der zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts haben das Bedürfniss nach einem derartigen Werke hervorgerufen. Dieses zur Orientirung in der englischen Fachliteratur unentbehrliche Hilfsmittel enthält besonders ausführlich jene commerciellen Ausdrücke, welche die enge Verbindung des Handels mit der Industrie, Technik und Naturwissenschaft innerhalb der letzten Phase des Fortschreitens der Technik entwickelt hat. Zur Erreichung dieses Zieles in möglichster Vollständigkeit haben sich eine grosse Anzahl von Technikern und wissenschaftlich eine hohe Stellung einnehmende Männer vereinigt. Es nahmen an der Ausarbeitung Theil: Dr. P. R. Bedson, Owen's College, O. Brandes in Braunschweig, Dr. M. Bruck in Hamburg, Dr. Ch. H. Burghardt, Manchester, Dr. Th. Carnelly, ebenda, J. J. Hummel, Leeds, Dr. J. G. Lunge, Zürich, Dr. J. Lührоth, München, O. Schaeffer, New-Castle on Tyne, W. H. Ward, Manchester, Carleton-Williams, ebenda. Durch die Bekanntschaft dieser Autoren auf beiden Sprachgebieten ist eine möglichst grosse Ausführlichkeit erreicht nnd gleichzeitig eine gegenseitige Controle ausgeübt worden; ein ganz besonderes Verdienst hat sich aber O. Brandes um die Chemie, chemische Technologie, Physik, Electrotechnik und Maschinenkunde erworben, so dass die Ausdrücke auf diesen Gebieten in fast vollkommener Vollständigkeit vorhanden sein dürften.

So entspricht das technische Wörterbuch allen billigen Anforderungen, welche man an ein das gesammte technische Gebiet umfassendes Wörterbuch für Deutsche und Engländer zu stellen berechtigt ist. Jeder, der sich mit dem Studium der Technik in Deutschland und den englisch sprechenden Ländern befasst, wird in den sehr gut ausgestatteten beiden Theilen einen zuverlässigen Rathgeber finden, der nur selten versagt. Wir können das Buch allen Interessenten nur angelegentlichst empfehlen.

Halle a. S. Luedecke.

G. Köhler, Wörterbuch der bei Bergbau und Aufbereitung angewendeten technischen Ausdrücke. 107 p. Grosse, Clausthal.

Der durch seine Bergbaukunde in weiteren Kreisen bekannt gewordene Verfasser liefert uns in dem vorliegenden Büchelchen ein für alle, welche sich mit der englischen und französischen Literatur auf dem Gebiete des Bergbaues und der Aufbereitung der Erze bekannt machen wollen, einen unentbehrlichen Rathgeber. Der erste Theil giebt die französischen technischen Ausdrücke alphabetisch geordnet mit der deutschen Bedeutung. Der zweite Theil bringt in gleicher Weise die englischen alphabetisch geordnet; der dritte endlich bringt die der deutschen mit der englischen und französischen Uebersetzung dahinter. Jedem, der sich in die betreffende französische und englische Literatur einführen will oder der eine Reise in montanistischem Interesse nach den französischen oder englischen Bergwerken machen will, können wir das vorliegende gut ausgestattete Buch aufs Wärmste empfehlen.

Halle. Luedecke.

M. Zaengerle, Lehrbuch der Mineralogie unter Zugrundelegung der neuen Ansichten in der Chemie. 8. 182 Seiten mit 238 in den Text gedruckten Holzstichen und einer geognostischen Tafel in Farbendruck. 4. Auflage. Braunschweig, Vieweg u. Sohn.

Der Verfasser theilt seinen Stoff in 2 grosse Abtheilungen ein: I. Allgemeine und II. Specielle Mineralogie. Der erste Theil behandelt die allgemeinen Eigenschaften in 3 Capiteln; das erste bringt die chemischen Eigenschaften das zweite die physikalischen und das dritte das Vorkommen und die Bildung der Mineralien. Die krystallographische Betrachtungsweise bringt die Naumann'schen Zeichen, ohne dass jedoch der Verfasser überall auch die Naumann'schen Namen der Formen braucht, so spricht er beispielsweise von einem Quadratoctaëder, was in Naumann'scher Benennungsweise wohl Pyramide heissen müsste. Ausserdem schreibt der Verfasser einige Naumann'sche Zeichen in der ungewöhnlichen Art, dass er bei den Zeichen der regulären 24flächner den grössern Coefficienten hinter das O setzt (20∞), statt vor dasselbe ($\infty O2$). Bei der Beschreibung der Vierundzwanzigflächner und der Achtundvierzigflächner ruft die Darstellung des Verfassers die Meinung hervor, als ob bloss je ein Ikositetraeder etc. oder nur je ein Achtundvierzigflächner existire. Dasselbe ist der Fall bei den tetragonalen und hexagonalen Pyramiden. Bei der Aufzählung der halbflächigen Körper zählt der Autor das Deltoiddodecaëder mit auf, während er das Dyakisdodekaëder weglässt; da nun doch wohl die Formen der letzteren in der Natur häufiger sind als die des Deltoiddodekaëders hätte er das letztere füglich auch weglassen können oder müsste das Dyakisdodekaëder ebenfalls mit aufzählen.

In den optisch zweiaxigen Systemen spricht der Verfasser von Hauptaxen, was wohl gegenwärtig nicht mehr von allen Mineralogen geschieht. Bei der Klassification der Mineralien folgt er einem chemischen System; sie werden in 2 Kreise eingetheilt: I. die Mineralien der Nichtmetalle und Leichtmetalle und II. die Mineralien der Schwermetalle, eine Theilung, welche viele Inconsequenzen mit sich bringt: so z. B. wird die isomorphe Gruppe „Haematit-Korund“ an 2 weit auseinanderliegenden Stellen behandelt; dasselbe findet beim Apatit und Grünbleierz, Aragonit und Weissbleierz, bei Schwerspath und Vitriolblei etc. statt. Die sonstige Beschreibung der Minerale ist zweckentsprechend einfach, kurz und bündig gehalten. Beim Aragonit sind die Zwillinge nach ∞ P abgebildet, aber nicht erklärt, bei den triklinen Feldspathen hätte doch wohl zum mindesten das Albitgesetz erwähnt werden müssen. Am Schluss des Werkes findet sich eine kurze Tabelle zum Bestimmen der Mineralien mittelst des Löthrohrs, sowie eine kurze Gesteinslehre und historische Geologie mit vielen Abbildungen, welche den Elementen der Geologie von Credner entlehnt sind. Trotz der mannigfachen Ausstellungen finden wir das Werk im Grossen und Ganzen seinem Zwecke vollkommen entsprechend. Wenn wir auch beispielsweise, was die Anordnung der einzelnen Gattungen anlangt, nicht finden können, dass der Verfasser Groth's tabellarische Uebersicht benutzt hat, wie er in der Einleitung angiebt; denn die Gesichtspunkte, welche dort für die Classificirung verwendet sind, suchen wir in diesem Mineralsystem vergeblich wieder. Trotz alledem wird das Werk zu Schulzwecken ganz brauchbar sein, da die Sprache eine ungemein klare und leicht verständliche ist, die Abbildungen mit vieler Sorgfalt hergestellt sind, und endlich die Ausstattung überhaupt über jeder Aussetzung erhaben ist. Wir wünschen, dass der 4. bald weitere Auflagen folgen mögen.

Halle a. S. Luedecke.

Bulletin de la société minéralogique de France. Paris im Verlage derselben Gesellschaft 316 pp. mit 4 Tafeln (Tafel III ist nicht erschienen).

Seit dem Jahre 1878 erscheint in Paris (zuerst in Meulan) das Bulletin de la société minéralogique de France, herausgegeben von den hauptsächlichsten Mineralogen Frankreichs. Wie stark der Beifall im mineralogischen Publikum bei der Gründung der Gesellschaft war, beweist das Personalverzeichniss, welches dem Bande vorgedruckt ist: hier finden wir nicht nur französische Forscher, sondern alle Culturländer Europas und der anderen Erdtheile sind hier durch die bekanntesten Namen vertreten. Die neueste dem im Jahre 1884 erschienenen Bande VII beige-

gebene Liste der Mitglieder zeigt, wie die Theilnahme am Gedeihen der Gesellschaft im Steigen begriffen ist und wie sich fortwährend der Kreis der Theilnehmer erweitert. Gerade die Namen der deutschen Gelehrten sind es, die wir in so grosser Zahl in den Reihen der Mitglieder finden; es ist dies wohl das beste Zeichen dafür, dass in den Kreisen der Gelehrten die Revanchegelüste keine Nahrung finden. Im Band IV beschreibt Baret ein neues Vorkommen von Chlorophyllit von Loquidy aus der Nähe von Nantes, Fibrolith aus den Gneissen von Basse Loire und Oligoclos aus einem „dillagführenden“ Diorit von Oudon aus dem Departement Loire inférieure. Em. Bertrand verbreitet sich über mikroskopische Studien am Rhabdopham, Thaumasit, Dumortierit, Trippkeit, Milarit (rhombisch, die scheinbar hexagonalen Krystalle sind Drillinge) Ouwarowit, Senarmontit, Copiapit, Lettsomit (rhombisch) Aplom und Topazolit, Ettringit, Ralstonit, Blende, Phosphate und Arseniate, Walthérit und Voltzin von Joachimsthal, Aragotit (ein Kohlenwasserstoff aus den Quecksilberminen von Californien, welcher rhombisch ist) Hydrocerussit (Nordenskiöld) Schwartzembergit (Dana) (optischeinaxig), Connellit, Beraunit und Eleonorit, Serpierit [Descloizeaux $a:b:c = 0{,}8586:1:1{,}3637$]. Beobachtete Formen: 110, 001, 111, 203, 034, 011, 043, 053, 181 (rhombisch) neues Mineral von Laurium, Beudantit und über pseudoregulare Krystalle. Brun beschreibt einen octaëdrisch spaltenden Bleiglanzkrystall vom Fuss des Grandes Jorasses auf dem Gletscher von Leschant. M. Chaper macht Mittheilung über eine neue Lagerstätte von Dawsonit in Toscana, Damour und Gonnard haben ein neues Mineral, welches sie Dumortierit nennen, beschrieben; es ist das basischste Silicat der Thonerde, welches bis jetzt bekannt geworden ist: $Al^8Si^3O^{18}$; es kommt zu Beaunan, im Thale des Jzeron (Dep. Rhone) vor.

Der erste der beiden Gelehrten theilt sodann eine Reihe Jadëit-Analysen (Mexico's und Europa's) mit, sowie eine Untersuchung eines neuen Minerals, des Chalcomenits ($CuSeO^3 + 2H^2O$), welches mit Cacheutit, Clausthalit, Zorgit und Berzelianit im Cerro Cacheuta (Argentinien) vorkommt; es ist monoklin $a:b:c = 0{,}722:1:0{,}2460$, $\beta = 89^{0}9'$; beobachtete Formen: 110, 100, $\bar{1}01$, 261, $2\cdot12\cdot1$, 001, 801, 421. Friedel und Sarasin haben das Mineral auch künstlich dargestellt: K^2SeO^3 wird in eine mit einem Schlitz versehene Röhre und diese in ein Gefäss mit $CuSO^4$lösung gebracht; es entstehen bis 1 cm grosse Krystalle; die optischen Axen liegen für verschiedene Farben in verschiedenen Ebenen. Des-Cloizeaux, welcher sich ebenfalls an der vorigen Untersuchung betheiligt hat, giebt Mittheilungen über die optischen Eigenschaften des Erythrozincits, des Raimondits, des Copiapits, Roscoeliths, Karyinits, Monazits, Hedyphans, Cordierit, Barytocalcit von Langban (rhomboëdrisch und optisch einaxig); legt endlich der

Gesellschaft einen neuen Vermiculit, welchen Carvill Lewis in Philadelphia als Philadelphit bezeichnet hat, vor; zum Schluss finden sich von demselben Autor Bemerkungen über Fibrolith aus der Auvergne Haydenit von Baltimore und über sehr kleine Diamanten aus Brasilien. H. Dufet hat den Einfluss der Temperatur auf die Doppelbrechung des Gypses untersucht und Favre und Soret den künstlichen Gaylussit, welcher sich auf andere Weise als der früher von Fritsch aus $Na^2CO^3 + CaCl^2$ dargestellte, gebildet hatte. Fouqué und Michel Levy haben verschiedene Erscheinungsformen von Meteoriten, sowie Basalte, Diabase und Melaphyre künstlich dargestellt und die Schliffe abgebildet.

Ch. Fridel beschreibt eine organische Verbindung und stellt in Gemeinschaft mit Balsohn den Mellit künstlich dar (Natriummellat wirkt langsam auf Chloraluminium ein), dieselben Autoren haben den Orthoklas aus einem Gemenge von Aluminiumsilicat, Kaliumsilicat und Wasser unter Druck dargestellt; ebenso den Phosgenit (durch Erhitzen eines Gemenges von Bleicarbonat und Bleichlorid im Wasser im zugeschmolzenen Rohre) und den Chalcoménit. F. Gonnard berichtet über das Vorkommen von Apatit im Pegmatit von Beaunan und von Gédrit von ebendort. Hautefeuille und Margotet haben verschiedene Salze des Lithions mit der Kieselsäure dargestellt. Pyromorphit und Mimetesit hat Jannettaz auf ihr optisches Verhalten untersucht und beide doppelbrechend und optisch zweiaxig gefunden. Jannettaz hat diesen Gegenstand mit L. Michel weiter untersucht und gefunden, dass ganz typisch zusammengesetzte Pyromorphite vollkommen optisch einaxig sind (Ems, Emmendingen, Joachimsthal). Die von Friedrichsegen und Vilseck in Bayern, von Hofsgrund bei Freiberg sind optisch zweiaxig; die Autoren glauben, dass die scheinbare Zweiaxigkeit dadurch hervorgebracht werde, dass viele kleine Krystalle mit abweichenden Hauptaxen zusammen zu einem grossen Krystall zusammengewachsen seien. Der Mimetesit von Johann Georgenstadt ist ebenfalls optisch zweiaxig. Mischungskrystalle von Pyromorphit und Mimetesit von Roughton Gill zeigten sich entsprechend in der Mitte als Pyromorphit, an den Seiten aber als Mimetesit. D. Klein theilt eine neue Flüssigkeit von hohem specifischen Gewicht zum Bestimmen des specifischen Gewichts der Mineralkörper oder zum Trennen der Gesteinsgemengtheile von einander mit; welche ein spec. Gew. 3,34 hat; ebenso hat das Cadmiumborowolframiat ein hohes specifisches Gewicht. Es lassen sich damit zum Beispiel noch Amphibol von den Glimmern und Epidoten trennen; zum Schluss macht er auf das Bariumborowolframiat aufmerksam. A. Lacroix theilt mit, dass er in der Lagerstätte von Lantigné (Rhône) neben Markasit, Quarz, Blende, Cerussit, Malachit und Eisenglanz als neues Vorkommen den Melanit auf-

$\cdot Bo^2Co^2W^9H^4O^{31}\ 16\ aq$,

gefunden hat; die Analyse führt zu der Formel $Fe^2Ca^3Si^3O^{12}$. Lewis hat in der Avenue Germantown zu Philadelphia kleine tombakbraune durchsichtige, optisch zweiaxige oft verzwillingte Krystalle von specifischem Gewicht 2,80 und der Zusammensetzung eines wasserhaltigen Biotits gefunden und sie Philadelphit genannt. Graf Limur hat der Gesellschaft verschiedene Mineralien aus den Pyrenaen übergeben, Bourgeois dieselben beschrieben. Mallard berichtet über optische Anomalien am Granat, über die Theorie der Erscheinungen, welche durch Kreuzung von Krystallplatten und durch Mischungen isomorpher Körper erzeugt werden, über den Isomorphismus trikliner Feldspathe, und über die Producte der Entzündung der Kohlen von Commentry. Victor Micault analysirt Emails, welche die alten Gallier in einer Werkstätte zu Mont-Beuvray bei Autun fabricirt haben. Sie enthalten Kieselsäure, Bleioxyd, Kupferoxyd, Aluminium und Kalk. Law. Smith analysirt und beschreibt den Hiddenit von County Alexander, Nord Carolina; es ist ein lithionhaltiger Triphan: SiO^2 = 64,35 Al^2O^3 28,10 Fe^2O^3 0,25 Li^2O 7,05 Na^2O 0,50. Man verkauft das Karat mit 125 Dollar als Schmuckstein.

J. Thoulet hat einen Sand der Sahara vom Hasibel-Kebach untersucht, er besteht aus 8,95 pro Mille Quarz, 95 % Feldspath, 2,30 Magneteisen, Chromeisen, Olivin, Amphibol und Pyroxen, 6 kohlensaurer Kalk und Thon, Chlorkalium und Chlornatrium. Endlich hat G. Wyrouboff die Trichromate und Tetrachromate des Kaliums und des Natriums dargestellt und beschrieben. Seit der Publication dieses Bandes sind bereits mehrere andere gefolgt, die wir später auf Wunsch der Redaction besprechen werden.

Halle a. S. Luedecke.

F. Kinkelin. Kurzer Abriss der Mineralogie, Wiesbaden bei Bergmann. 8° 82 Seiten mit 141 in den Text gedruckten Abbildungen.

Das vorliegende kleine Buch versucht den in der Circularverfügung des königl. preussischen Ministers vom 31. März 1882 gegebenen Rahmen zu erfüllen: den Lehrstoff der Mineralogie (Petrographie und Geologie zum Theil) für Gymnasien, Realschulen und höhere Bürgerschulen in der von jenem Circular vorgeschriebenen Ausdehnung zu bieten. Der Verfasser hat seine Aufgabe in genügender Weise erledigt, wenn auch die Kürze des Buchs manche Unzuträglichkeiten, die sich aber füglich nicht vermeiden liessen, mit sich gebracht hat. Er theilt den Stoff in 2 grosse Abtheilungen: allgemeine Mineralogie und specielle Mineralogie. Die erste Abtheilung theilt er in 6 Capitel ein,

von welchen das der Form naturgemäss den grössten Raum einnimmt. Hier ist auch ein Versuch gemacht worden, die Naumann'schen Symbole zu erklären, der wohl klarer ausgefallen sein würde, wenn der Verfasser erst auf die Weiss'schen Zeichen eingegangen wäre; indess ist die Darstellung und Beschreibung der Formen selbst durchaus zweckentsprechend und leicht verständlich gehalten. Die anderen Kapitel dieser Abtheilung, die physikalischen und chemischen Eigenschaften und deren Beziehung zur äusseren Form betreffend sind kürzer gehalten. Der 2. Theil umfasst die Uebersicht der bekanntesten Mineralien und zerfällt in die beiden Unterabtheilungen metallische und nichtmetallische Mineralien. Der Verfasser hat im Allgemeinen ein chemisches System der Darstellung zum Grunde gelegt, indess bei der Gruppirung auch noch andere Gesichtspunkte gelten lassen. In der ersten Abtheilung theilt er in Schwermetalle und Erze ein. Bei den ersteren bringt er Silber, Glold, Platin, Eisen, Kupfer, Quecksilber, Arsen und Wismuth, unter dem zweiten hat er 1) Kiese: Eisenkies, Wasserkies, Schwefel (!) Glanzkobalt, Arsenkies, Kupferkies, Kupfernickel, 2) Glanze: Bleiglanz, Autimonglanz, Fahlerz und Blenden: Zinkblende, Zinnober, Realgar, Auripigment, 4) Oxydirte Erze: Magneteisen, Rotheisen etc. Der hier unter den Schwefelverbindungen aufgeführte Schwefel ist wohl nur deshalb hier schon gebracht, um den Schülern die chemischen Componenten der einzelnen Kiese, Glanze und Blenden im Verständniss näher zu rücken; viel besser stünde ja derselbe unter den nicht metallischen Mineralien, wie das der Verfasser auch später selbst andeutet. Diese II. Abtheilung zerfällt in Salze und nicht metallische Elemente. Unter den Salzen hat er die Unterabtheilungen: 1) Chloride und Fluoride — hier wird ein Artikel über Geologie der Salinen eingeschaltet — 2) Carbonate und Nitrate — hier findet man anknüpfend an den Kalkspath die geologischen Artikel: Kalktuff und Stalaktiten, sowie Sedimente im Allgemeinen, Hebung, geneigte Schichten und Schichtenstörungen. Ob es nicht zweckmässiger gewesen wäre, diese Artikel unter einer kurzen „Geologie" anzuhängen, wie Herr Prof. Streng im neuen Jahrbuche dem Autor vorgeschlagen hat, lassen wir dahingestellt, obgleich uns der Vorschlag des bekannten Gelehrten recht sehr zusagt. Die 3. Gruppe enthält die Sulfate, die vierte die Phosphate, die fünfte die Silicate. Merkwürdiger Weise — wahrscheinlich unter dem Gesichtspunkte der oben beim Schwefel unter den Sulfiden geltend gemacht wurde, finden sich hier die amorphe unkrystallisirte Kieselsäure bei den Silicaten unter der Gruppenüberschrift: Salze, was denn doch wohl nicht ganz mit dem chemischen Begriffe dieses Körpers übereinstimmen dürfte. In gleicher Weise findet sich dann hier (unter den Silicaten) die merkwürdige Un-

terabtheilung: Edelsteine, die keine Silicate sind: Korund und Spinell. Auch finden sich dann hier die Gesteine, Thone und wieder etliche geologische KapiteI als Unterabtheilung der Salze, was doch wohl für die ersteren nicht ganz passend gewählt sein dürfte. Zieht man indess in Betracht, dass diese Inconsequencen lediglich im Interesse von pädagogischen Rücksichten gemacht sind, so kann man sie einem Schulbuche nicht als Fehler anrechnen. Im Grossen und Ganzen sind die Beschreibungen durchaus klar und sachentsprechend und können wir bei durchaus solider Ausstattung — wenn auch einzelne Holzschnitte nicht ganz gelungen sind — dem Buch einen möglichst grossen Leserkreis wünschen.

Halle a. S. Luedecke.

Fundstatistik der vorrömischen Metallzeit im Rheingebiete vom Freiherrn von Tröltsch, Stuttgart. Ferd. Enke. 4. 119, mit zahlreichen Abbildungen und 6 Karten.

Der grosse Reichthum der oberen Rheingegend an Bronzefunden hat den Autor veranlasst, eine wohl gelungene Zusammenstellung der hauptsächlichsten Funde der Bronzezeit in Ober-Deutschland sowie im mittleren und südlichen Europa überhaupt zu verfassen.

Im Vorwort giebt er eine Eintheilung der Funde im mittleren und südlichen Europa in 4 streng von einander getrennte Gruppen.

„I. die reine Bronzezeit mit ganz geringen Spuren von Eisen in den Terramaren der Po-Ebene, in den Pfahlbauten der Westschweiz und vielen einzelnen Punkten des Rheingebiets.

II. eine ältere Eisenzeit aber mit Vorherrschen der Bronze in dem Gräberfelde von Hallstadt im Salzkammergut.

III. eine etwas jüngere Eisenzeit mit Vorherrschen des Eisens über die Bronze in den Funden von La Tène bei Marin am Neuenburger See.

IV. altitalische Funde.“

Den Haupttheil des Werkes nimmt die Aufzählung der Funde der vorrömischen Metallzeit ein; die Angaben beruhen theils auf Angaben der Museumsvorstände theils auf selbstständigem Aufsuchen des Autors in mehr als 50 Museen, theils endlich sind sie aus der Literatur nach den Werken von Bonstetten, Chantre, Genthe, Gross, Helbig, Lindenschmitt, Ohlenschläger, Panizza, von Paulus, von Sacken, Streber, Tischler, Undset und Virchow und den Abhandlungen in dem Anzeiger für schweizer Geschichte und Alterthumskunde in Zürich, dem Bulletin de la société pour la conservation des monuments historiques d'Asace, den Jahrbüchern von Alterthums-

freunden in den Rheinlanden, den Mittheilungen der antiquarischen Gesellschaft in Zürich, den Beiträgen zur Anthropologie und Urgeschichte in Bayern und dem photographischen Album, der prähistorischen Ausstellung in Berlin 1880 zusammengestellt.

Es werden hier nach einander betrachtet: Fibeln, Ringe, Schmuck, Waffen, Schwerter aus Bronze, Gefässe und Gegenstände verschiedener Art aus der Zeit der Bronze und der der Bronze und des Eisens, Waffen, Schmuck, Geräthe der Kupferzeit, Massenfunde aus Gussstücken von Bronzegegenständen, endlich Eisen-, Gold-, Silbergegenstände, Sachen aus Glas, Bernstein und Thon; zum Schluss folgen die vorrömischen Münzen, Regenbogenschüsselchen, gallische Münzen und etruskische Münzen. Nun zählt der Verfasser die Funde der Hallstädter und La Tène-Periode ausserhalb des Rheingebiets auf, vertheilt sodann die Gegenstände der vorrömischen Metallzeit auf die oben angegebenen 4 Hauptperioden. Angenehm für manchen Sammler und Interessenten ist sodann die Aufzählung der prähistorischen Sammlungen im Rheingebiete und angrenzenden Ländern und das alphabetische Verzeichniss der Fundorte. Von grossem Werthe sind die beigegebenen technisch wohl gelungenen Kartenblätter im Maassstabe 1 : 3, 250,000. Auf der ersten Karte finden sich die Fundpunkte der Kupfergeräthe, der älteren und der jüngeren Bronzezeit (Radnadeln besonders); der Karte gegenüber findet sich — was jeden sofort über die Fundobjecte genauestens orientirt — eine Tafel mit den hauptsächlichsten Gegenständen der Bronzezeit. Gerade diese praktische Einrichtung wird viele, denen sonst der Gegenstand ferner lag, demselben näher rücken und so der Alterthumskunde neue Jünger zuführen. Bei der zweiten Tafel ist die Einrichtung ebenfalls befolgt; es werden hier die Fundpunkte aus der Hallstädter Periode in ihrer geographischen Verbreitung, nebst den Schlangenfibeln und den Fundpunkten von Armringen aus Lignit und Eibenholz dargestellt. Die dritte Tafel giebt die Verbreitung der Funde der La Tène-Periode; hier werden noch besonders hervorgehoben die Punkte, an welchen 1) Thierfibeln, 2) Ringe und Fibeln mit Pasten, 3) gekrümmte Kurzschwerter von Eisen, 4) Armringe von Glas gefunden wurden.

Die vierte Tafel bringt die Verbreitung der altitalischen Funde mit der besonderen Angabe der Punkte, wo Schnabelkannen, Cisten und Situlae gefunden sind. Die fünfte Tafel giebt die vorrömischen Verkehrswege, die Funde von Gussstücken, die Massenfunde, Handels-Depots und Sammelfunde aus Flüssen und solche aus Wohnstädten. Die letzte Tafel lehrt uns die Verbreitung der vorrömischen Münzen kennen und zwar werden gesondert angegeben Einzel- und Massenfunde von Regenbogenschüsselchen und von gallischen Münzen, etruskischen Münzen und Münzstätten.

Die practische Anordnung der Tafeln mit gegenüberliegenden Abbildungen und die übrigen tabellarischen Zusammenstellungen werden der Alterthumswissenschaft, davon sind wir fest überzeugt, viele Freunde zuführen. Auch den schon geübteren Freunden der Kunde der Vorzeit wird das vorliegende Buch in vieler Beziehung schnelle und sachliche Aufklärung über viele Funde geben, die sonst zerstreut in der Literatur beschrieben sind. Möge das Werk einen weiten Leserkreis finden.

Halle a. S. Luedecke.

E. Süss, die Sintfluth bei G. Freitag in Leipzig und Tempski in Prag. 74 pag. 8.

Der berühmte Geologe und Abgeordnete versucht die verschiedenen Darstellungen der Sintfluth nach verschiedenen Quellen zusammenzufassen und vergleicht das so erhaltene Resultat mit der geologischen Möglichkeit einer derartigen Sintfluth. Nach Eintheilung und Vergleichung der biblischen Berichte, der Darstellung der Sintfluth im Berosus und Izdabur-Epos nach Heranziehung der ägyptischen, babylonischen, indischen und chinesischen Berichte kommt er zu dem Schluss, dass sich aus keinem der Berichte eine Ausbreitung des Ereignisses von Mesopotamien bis in das Becken des Mittelmeeres erweisen lässt und stellt folgendes als wahrscheinlich fest: In einer andauernden seismischen Phase mag durch Erdstösse zu wiederholten Malen das Wasser des persischen Meerbusens in das Niederland an den Mündungen des Euphrat geworfen worden sein. Durch diese Fluthen gewarnt, baut ein vorsichtiger Mann Hasis Adra = der gottesfürchtige Weise ein Schiff zur Rettung der Seinigen und kalfatert es mit Erdpech, wie man heute noch am Euphrat zu thun pflegt. Die Bewegungen der Erde nehmen zu; er flüchtet mit den Seinigen in das Schiff; das Grundwasser tritt aus dem geborstenen Hochlande hervor; eine grosse Depression des Luftdruckes, bezeichnet durch furchtbaren Sturm und Regen, wahrscheinlich eine wahre Cyclone vom persischen Meerbusen hereintretend, begleitet die höchsten Aeusserungen der seismischen Gewalt; das Meer fegt verheerend über die Ebene, erhebt das rettende Fahrzeug, spült es weit landeinwärts und lässt es an jenen miocänen Vorhügeln stranden, welche unterhalb der Mündung des kleinen Zab die Niederung des Tigris gegen Nordost umgrenzten? Wir können das Werkchen jedem Gebildeten nur auf's Wärmste empfehlen.

Halle a. S. Luedecke.

Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen, herausgegeben vom k. Finanzministerium unter Leitung von H. Oberbergrath Prof. Dr. H. Credner, Sec-

tion Wiesenthal, Blatt 147 von A. Sauer. Leipzig in Commission bei W. Engelmann. 8. 86 Seiten. Preis per Karte und Erläuterung 3 Mark.

Die Section Wiesenthal umfasst die höchsten Erhebungen des Erzgebirges den Keilberg, 1243 Meter und den Fichtelberg, 1213, die beide nur 4 Kilometer von einander entfernt, eine topographisch und geologisch zusammengehörige Gebirgsmasse bilden und als flache Kuppen den 1000 Meter hohen Gebirgskamm um 2—300 überragen. Nach einer Oberflächenbeschreibung folgt die damit auf das Innigste verknüpfte Hydrographie des Gebiets und eine allgemeine Schilderung der geologischen Verhältnisse.

Es participiren an der Zusammensetzung der Section: die Gneissformation, die Glimmerschieferformation, die Phyllitformation, die Tertiärformation, das Diluvium und Alluvium, endlich ältere und jüngere Eruptivgesteine. Die Gneiss-, Glimmerschiefer- und Phyllitformation nehmen in sehr ungleicher Weise an der Zusammensetzung Theil, die Gneissformation tritt nur bei Neudorf auf, während Glimmerschiefer und Phyllit den Haupttheil des Blattes einnehmen. Ebenso mächtig wie diese beiden Formationen hier entwickelt sind, ebenso reich und mannigfaltig ist ihre Gliederung. Neben den sämmtlichen sonst im Erzgebirge vorkommenden Gliedern der Glimmerschieferformation: den normalen Glimmerschiefern, den feldspathführenden Glimmerschiefern, den schiefrigen Gneissen, archäischen Grauwacken und Conglomeraten, Muscovitgneissen, Quarzitschiefern, quarzitischen Gneissen, Amphibolithen, Eklogiten, krystallinischem Kalkstein, Magneteisenerzlagern und Blendelagern, finden sich ausserdem noch graphitführende Gneisse und Glimmerschiefer, welche einen überaus mächtigen Bestandtheil im oberen Horizonte darstellen. Die Phyllitformation ist ebenso mannigfaltig entwickelt: Albitphyllit, Phyllitgneiss, schwarze Phyllite, Graphitquarzitschiefer, Hornblendeschiefer, Magneteisenerz- und Blendelager. Das archäische Schichtensystem hat eine derartige Architektonik, dass das älteste Glied die Gneissformation die Nordostecke einnimmt mit nordwestlichem Streichen und südöstlichem Einfallen, die Glimmerschieferformation schliesst sich gleichsinnig an, in ihrer oberen Hälfte biegt sie sich aber um nach Westen bis Südwesten mit einwärts gerichtetem Einfallen; so ist eine nach West und Südwest offene Mulde gebildet, welche die untere Phyllitformation ausfüllt. Mächtige Decken, Stöcke und Gänge durchsetzen diese Formationen: Mikrogranit, Felsitfels, Quarzporphyr, Glimmersyenit von älteren Formationen, Nephelinbasalte, Phonolithe, Leucitophyre mit ihren Tuffen von den jüngern. Die älteren Eruptivgesteine sind von geringerer Ausdehnung, dagegen ist das Auftreten der jüngeren eine so mannigfaltige, dass es sich wohl lohnt, einen Blick darauf zu werfen. Das

mächtigste derartige Gebilde ist der Oberwiesenthaler Eruptivstock. Derselbe bildet in der kesselförmigen Einsenkung am Fusse des Fichtel- und Keilbergs die Glimmerschieferformation durchbrechend eine topographische wenig hervortretende Eruptivmasse.

Am Fusse des Zirolbergs findet sich die Fundstelle der bekannten Pseudomorphosen von Feldspath nach Leucit. Besonders bemerkenswerth ist, dass „1. die petrographische Znsammensetzung eine sehr wechselnde, insofern als 2 Gesteinsarten, nämlich Nephelinbasalt und Phonolithe, beide durch Uebergänge petrographisch und tektonisch verknüpft am Aufbaue derselben Eruptivstöcke sich betheiligen; 2. dass zahlreiche Einschlüsse der verschiedensten Zusammensetzung darin vorkommen (siehe Sitzungsprotokolle des Vereins vom 20. Nov.); 3. eigenthümliche tuffartige Breccien an verschiedenen Stellen des Massivs zur Ausbildung gelangten; 4. die Verbandverhältnisse zu den umgebenden Schiefern sich sehr auffällig dadurch gestalteten, dass dieselben innerhalb einer breitern oder schmälern Zone rings um den Eruptivstock von zahllosen von letzterm ausgehenden Apophysen durchtrümmert werden".

In gleichen Lagerungsverhältnissen wie am Scheibenberge, Bärensteine, Pöhlberge finden sich hier an der Steinhöhe tertiäre Sande, Kiese und Thone, sowie überall alluviale Lehme und Schotter. Moore und Zinnseifen bei Gottesgab und Hahn werden technisch ausgebeutet. Die technische Ausführung wetteifert mit der leichten und sachlichen Darstellung, so dass wir das Werk allen Interessenten auf das Wärmste empfehlen können.

Halle a. S. Luedecke.

Zoologische Beiträge, herausgeg. von Dr. A. Schneider, Prof. d. Zool. u. Director d. zool. Mus. d. Univ. Breslau.

Von dieser Zeitschrift, welche vor mehr als $1^1/_2$ Jahren zum ersten Male erschien (vergl. d. Zeitschrift LVI, 248), liegt uns heute das zweite Heft des I. Bandes vor (80 S. Text, 8 Tafeln. Pr. 12 Mk.) und bestätigt die schon damals nahe liegende Vermuthung, dass gen. Zeitschrift den Zweck habe, lediglich die Forschungen des Breslauer zool. Instituts zu veröffentlichen, denn nur solche enthält auch dieses 2. Heft; nämlich:

das Respirationssystem der Symphylen und Chilopoden von Dr. E. Haase.

Schlundgerüst und Maxillarorgan von Scutigera v. Dr. E. Haase.

Zum Nervensystem der Trematoden. Von Dr. E. Gaffron.

Neue Beiträge zur Kenntniss der Plathelminthen, von Dr. A. Schneider.

Nachträgliche Bemerkungen über „Das Ei und seine Befruchtung", von A. Schneider.

Ueber die Anlage der Geschlechtsorgane und die Metamorphose des Herzens bei den Insecten, von A. Schneider.
Berichtigung betreffend die Zähne der Hirudineen, von A. Schneider.

Es sei dem Ref. gestattet, aus diesen durchweg interessanten Arbeiten diejenige auszuwählen und einer eingehenderen Besprechung zu unterziehen, welche ihm und seinen eigenen Untersuchungen am meisten nahe liegt, nämlich die von Gaffron über das Nervensystem der Trematoden. Gaffron hat seine Beobachtungen an Distomum isostomum ausgeführt, einem bis 3 mm langen Trematoden, welcher in Gesellschaften von 10—20 Stück zwischen den Schwanzmuskeln des gemeinen Flusskrebses parasitirt. Die fast glasartige Durchsichtigkeit dieses Plattwurms gestattete die in jedem Falle sicherste Untersuchung des Nervensystems, nämlich am lebenden Thier, und da zur Controle auch noch Schnittserien herangezogen wurden, so haben wir die denkbar sicherste Gewähr fur eine wahrheitsgetreue Beschreibung des in Rede stehenden Objectes. Ihr zufolge besteht das Nervensystem des D. isostomum aus zwei grossen Ganglien, welche unmittelbar hinter dem vorderen Saugnapf gelegen durch eine starke über den Oesophagus hinweglaufende Brücke verbunden werden. Jedes dieser Ganglien entsendet nach vorne 3 Nervenstränge, von denen 2 mit gemeinsamer Wurzel entspringen und den Mundsaugnapf innerviren, während der dritte denselben bogenartig umgreift. Ebenso entsenden beide Ganglien 3 Nervenstränge nach hinten, von denen wieder 2 mit gemeinsamer Wurzel entspringen und ventral resp. dorsal von dem entsprechenden Schenkel des gegabelten Darmes nach hinten ziehen, um sich dort mit den entsprechenden Nerven der Gegenseite zu vereinigen, während der dritte den entsprechenden Darmschenkel lateral begleitet und blind verläuft, oder doch nur durch Abgabe eines starken Seitenastes an den entsprechenden Dorsalstrang an der terminalen Anastomose dieser Stränge theilnimmt. Diese 6 von den Schlundganglien nach hinten abgehenden Nervenstämme sind untereinander durch 6 in beinahe regelmässigen Abständen folgende Ringcommissuren verbunden, so dass dadurch thatsächlich das Nervensystem des Trematoden eine gewisse Gliederung zur Schau trägt, eine Thatsache, welche gewiss für die Ansicht des Ref. spricht, welcher die Cestoden für gegliederte Trematoden hält (vergl. d. Ztschr. LIV, 581 u. 594).

Dies in Kurzem eine Probe von dem sehr interessanten Inhalte des vorliegenden Heftes. Betreffs seiner Ausstattung müssen wir es geradezu verschwenderisch nennen. Wir staunen, dass die Verlagshandlung mit lithogr. Tafeln so freigebig ist. Beispielshalber hätten die Fig. 1 a, 1 b, 2 der tab. 20 an Deutlichkeit nichts verloren, wenn sie in halbsogrossen Holzschnitten im

Text gegeben worden wären; Fig. 3 u. 4 ders. Tafel hätten bei näherem Aufeinanderrücken der Fig. d. tab. XIX. auf dieser bequem noch Platz gefunden. In gleicher Weise hätte die Fig. 1 d. tab. XVII als uncolorirter Holzschnitt dieselben Dienste gethan, und hätten die ganz dasselbe darstellenden Fig. 2 und 3 wegfallen können. Sparte man in dieser Weise etwas mehr, so könnte auch wohl der recht hohe Preis ein wenig herabgesetzt werden, was der Verlagshandlung ebenso wie den Lesern zum Vortheil gereichen würde. Riehm.

Erstes Heft von „Die Schmetterlinge Europas“ von Dr. E. Hofmann (C. Hoffmanns Verlag, Stuttgart); Referent freut sich, alle Schmetterlingsfreunde auf dieses gediegene Werk, von welchem der Verein bisher leider noch kein Recensionsexemplar erhalten hat, aufmerksam machen zu können. Es erscheint in 25 Lieferungen (à 4 Tafeln, 1—2 Bde. Text. 4⁰. Preis 1 M.) und wird sämmtliche europäische Grossschmetterlinge in ganz vorzüglichen, naturgetreuen Abbildungen bringen und damit die Bestimmung eines beliebigen europäischen Schmetterlings zu einer leichten Aufgabe machen. Referent ist der Ueberzeugung, dass kaum irgend ein Schmetterlingssammler, welcher das Probeheft zu Gesicht bekommen hat, der Versuchung zu subscribiren werde widerstehen können, und empfiehlt es allen naturwissenschaftlichen Lehrern auf das Wärmste, weil er aus Erfahrung weiss, wie oft Schüler gerade über Schmetterlinge Auskunft wünschen, welche zu gewähren an der Hand dieses Werkes eine Kleinigkeit sein und mit um so grösserer Befriedigung erfüllen wird, als der Schüler sich selbst von der Richtigkeit der Bestimmung rasch und leicht überzeugen kann.

Halle. Riehm.

O. M. Reuter: Hemiptera gymnocerata Europae. Hémiptères gymnocérates d'Europe, du bassin de la mediterranée et de l'Asie russe. Tom I—III. avec 18 planches. (Acta societatis scientiarum Fennicae. Tom XIII. Helsingforsiae 1884.)

Der durch seine zahlreichen hemipterologischen Arbeiten rühmlichst bekannte Verfasser des vorliegenden Werkes hat sich die Aufgabe gestellt, eine neue Fauna der europäischen Landwanzen herauszugeben. Das europäische Faunengebiet umfasst weitere Länderstrecken, als zum geographischen Europa gehören. Der Verfasser bezeichnet als Grenzen dieses Gebietes: im Norden das Eismeer, im Westen der atlantische Ocean, im Süden und nach Osten: die Gebirge des Atlas, die Sahara, der arabische Meerbusen, die syrische Wüste, Mesopotamien, Chorassan oder die grosse Persische Wüste, die Ketten des Hindukho, das Hochgebirge Bolor-tagh, Mus-tagh, der Thian-schan, die Berge des Altaï und des Da-uri'schen Gebirges, ebenso die Meere von

Ochotsk und Kamtschatka. Somit gehören weite ausser Europa liegende Ländergebiete: Algier, das Küstenland Tunis, Tripolis und Aegypten, Suez, Syrien und Kleinasien, Transkaukasien (Armenien, Migrelien etc.), die Nordwestecke von Persien, Turan, die Dsungarei und Sibirien zum europäischen Faunengebiet.

Das Werk beginnt mit der Familie der Capsiden, weil diese die unterste Stufe im System einnimmt und der Verfasser von unten nach oben aufzusteigen gewillt ist. Ausserdem aber bedurfte gerade diese umfangreiche Familie der Durchsicht, wie keine andere. Die Familien, Gattungen, Arten und Varietäten werden in der Folge eingehends beschrieben, mit Angabe der Synonymien und Litteraturnachweise, denen sich die Art und Weise des Vorkommens im Allgemeinen und Besonderen, wie die Nennung der Fundorte und Gewährsmänner anschliessen. Der eingehenden Beschreibung geht stets eine kürzere Diagnose voraus.

Am Schluss jeder Familie soll eine Uebersichtstabelle aller vorstehend beschriebenen Arten folgen, damit auch diejenigen Arten Aufnahme finden können, welche während der Bearbeitung des Werkes neu entdeckt oder aufgestellt worden sind. Gleichzeitig sollen kurze systematische Tabellen folgen.

Am Ende der ganzen Arbeit werden dann an Stelle einer Einleitung, Abhandlungen über Anatomie, Entwickelung, Lebensgeschichte, Instinkt etc. der beschriebenen Insekten folgen.

In Betreff der Nomenclatur (dieser in der Neuzeit vielberegten und sehr verschieden aufgefassten Frage) wird als erste Grundregel, welche in dem Werke befolgt ist, die aufgestellt: Nur dann sind die älteren Autorennamen zu den Arten heranzuziehen, wenn über ihre Berechtigung kein Zweifel obwaltet, d. h. wenn von befugter Seite die typischen Exemplare untersucht und mit den Beschreibungen verglichen worden sind.

Zur Bearbeitung eines solchen umfangreichen Werkes, wie das vorliegende zu werden verspricht, ist es nothwendig, dass dem Verfasser grosse Mittel, eine umfassende Kenntniss der Litteratur und die Benutzung der bereits vorhandenen Sammlungen ebenso zu Gebote stehen, wie er der Beihülfe und Unterstützung der Fachgenossen durch Zusendung von Bearbeitungsmaterial nicht entrathen kann. Die Worte der Anerkennung und des Dankes, welche an die Förderer dieser Arbeit gerichtet sind, deuten auf die Erfüllung obiger Bedingungen hin. Es ist eine stattliche Reihe namhafter Gelehrter und Sammlungen, welche vom Verf. genannt werden. Durch Dr. A. Puton, Besitzer der Fieber'schen Hemipteren-Sammlung, erhielt der Verfasser Gelegenheit, die meisten der Typen dieses Gelehrten, sowie die von Mulsant und Rey, Perris u. A. zu prüfen, wie

er auch dankend hervorhebt, dass Puton die schönen Zeichnungen von Fieber, welche das Werk zieren, ihm zur Verfügung gestellt habe.

Bis jetzt liegen von diesem Werke über die Landwanzen die ersten drei Bände vor, welche die ersten fünf Abtheilungen der Familie der Capsiden behandeln, mit 18 Tafeln Abbildungen, von denen Tafel I jeden Bandes, sowie Tafel V des dritten, vom Verfasser gezeichnet, zur Erläuterung der äusseren Charaktere dienen, die übrigen 15 vorzüglich kolorirten Tafeln, nach Zeichnungen von Fieber, stellen sehr fein ausgeführte Typen und Repräsentanten der Gattungen dar.

Insofern weicht der Verfasser jedoch von dem oben angegebenen Bearbeitungsplane in dem vorliegenden XIII. Bande der Acta Soc. Sc. Fenniae ab, als er am Schlusse jeden Bandes ein systematisches Verzeichniss folgen lässt und zum Schluss einen Nachtrag beifügt, welcher die systematische Anordnung der bis zum Schluss des dritten Bandes beschriebenen Capsiden klar legt. Zu Schluss des dritten Bandes findet sich überdies nach dem „Index systematicus“ ein Verzeichniss der: „Species in addendis et corrigendis novae descriptae vel redescriptae“ zum I. und II. Bande, dem dann ein Index alphabeticus über alle drei Bände folgt mit allen Synonymen, welche letztere durch den Druck unterschieden sind.

In dem Supplement zu dem I—III. Bande findet sich als Schlussanhang in analytischer Bearbeitung die Eintheilung der Familie Capsidae dargelegt, wie sie Reuter zur Bewältigung des umfangreichen Stoffes aufzustellen für nöthig gefunden.

Reuter theilt die ganze Familie in 16 Abtheilungen, welche er auf Grund plastischer Merkmale aufstellt. Wer je sich in der Bestimmung dieser Thiere versucht hat, wird sich der Schwierigkeiten bewusst sein, welche gerade diese Familie, wie kaum eine andere unter den Landwanzen, in hohem Maasse bietet. Die Hauptunterscheidungsmerkmale finden sich im Bau von Kopf, Vorderrücken und Halbdecken, in den Fühlern und dem Bau der Beine, namentlich der Hinterbeine, so wie in dem Verhältniss einzelner Theile zu einander.

In dieser Uebersicht der Haupteintheilung sind die Diagnosen derselben gegeben, und lasse ich dieselbe hier auszugsweise und mit Hinweglassung der feineren Maassunterschiede in der Uebersetzung folgen, indem ich nur die Form etwas ändere.

Eintheilung der Capsiden in Gruppen.

1. Die Halbdecken, auch bei grossflügeligen Arten, ohne Keil, aber auch ohne Einschnitt oder Knickung des äusseren Randes an jener Stelle vor der Spitze. Der Scheitel ohne ausgesprochene Längsfurche 2

— Die Halbdecken, höchst selten ohne Keil, wenn aber ohne, dann der Scheitel mit feiner Längsfurche 3

2. Der Vorderrücken vorn ziemlich stark ringförmig eingeschnürt. Das Häutchen mit nur einer ovalen Areola. Die Schenkel verlängert. Das Genitalsegment des ♂ beiderseits der Spitze ausgerandet, die linke Ausrandung tief, der untere Mittellappen zugespitzt. XV. Myrmecoraria Reuter.

— — — — — — — nicht eingeschnürt. Das Häutchen mit freien, verloschenen Adern, die Areola nicht geschlossen. Die Hinterschenkel verdickt. Das Genitalsegment des ♂ an der Spitze mit grosser, eiförmiger Oeffnung.
X. Diplacaria Reuter.

3. Der Vorderrücken an den Seiten vorn abgestumpft, hinten geschärft und gebuchtet, am Vorderrand deutlich ringförmig eingeschnürt, seine Scheibe mit deutlicher abgekürzter Furche. Der Kopf vorgestreckt, vor den Augen lang horizontal spitzvorgezogen, leicht geneigt, mit sehr spitzem Gesichtswinkel. Der Körper ziemlich klein, länglich eiförmig, oben flach
XVI. Teratodellaria Reuter.

— — — — — — — — ganz abgestumpft oder ganz scharf, oft auch gerandet, oder vorn scharf, niemals aber sind die Seiten vorn stumpf und hinten scharf . . . 4

4. Der Scheitel mit einer Längsfurche oder zwischen den Augen mit zwei eingedrückten, gebogenen, glänzenden Querfurchen, die in der Mitte oft zusammenfliessen. Der Kopf vorgestreckt oder schwach nickend mit rechtwinkeligem oder etwas stumpfen Gesichtswinkel. Der Vorderrücken an den Seiten oft wenigstens vorn geschärft, am Vorderrand nicht eingeschnürt oder wenn, dann weniger deutlich und die Seiten des Vorderrücken geschärft oder gerandet. Das erste Hinterfussglied ist viel länger als das zweite. Der Körper verlängert.
XIV. Miraria Reuter.

— — — — selten mit eingedrückter Längsfurche oder quereingedrückter Mitte, in diesem Falle aber ist der Vorderrücken vorn sehr deutlich ringförmig eingeschnürt, oder der Kopf senkrecht oder stärker nickend; oder der Vorderrücken seitlich weder gerandet noch zugeschärft; oder das erste Fussglied nicht oder wenig länger als das zweite. Ist das erste Fussglied an den Hinterbeinen deutlich länger als das zweite, dann ist der Vorderrücken seitlich ungerandet, abgestumpft oder abgerundet und der Vorderrand deutlich ringförmig eingeschnürt 5

5. Das letzte Glied der Hinterfüsse verdickt. Der Cubitalnerv der Halbdecken hinter der Mitte weiterhin stark eingedrückt.

Das Häutchen mit nur einer eiförmigen Areola. Der Kopf senkrecht, der Scheitel nicht gefurcht. Der Körper klein.
XIII. Bryocoraria Reuter.

— Das letzte Glied der Hinderfüsse nicht verdickt. Der Cubitalnerv der Halbdecken hinter der Mitte nicht länger stark eingedrückt. Das Häutchen bei grösseren Formen mit doppelter Areola, die kleinere ist indessen zuweilen sehr klein. Der Scheitel nicht mit einer ausgesprochenen Längsfurche 6

6. Der Keil grünlich, am inneren Basalwinkel mit sehr deutlichem, runden, tief schwarzen Punkt. Der Kopf senkrecht, kurz mit gewölbter Stirn, die Wangen mindestens von Augenhöhe. Der Vorderrücken vorn breiter gerandet oder der Rand selbst sehr fein. Der Körper klein, eiförmig oder verlängert. VIII. Exaeretaria Reuter.

— — — — nicht grünlich und am inneren Basalwinkel mit tief schwarzem Punkte 7

7. Der Vorderrücken vorn sehr deutlich ringförmig eingeengt, wenn nicht, dann ist der sehr schmale Vorderrand von dem zugeschärften Scheitelrande verdeckt, die Hinterschienen zusammengedrückt und gekrümmt, und auf den Decken wechseln dünn und glänzende mit matten Stellen 8

— — — — — — nicht eingeschnürt, oder nur sehr schmal niedergedrückt meist nur der Vorderrand selbst sehr dünn und niedergedrückt 10

8. Die Hinterhüften sind von den Epipleuren der Halbdecken ziemlich weit entfernt. Zügel am Kopfe nicht unterscheidbar. Der Körper länglich, gross oder mittel, selten etwas verlängert. XII. Capsaria Reuter.

— — — — — —

ten, vom scharfen Scheitelrande verdeckten Vorderrande. Die Areola des Flügels oft mit gut ausgeprägtem Haken doch bisweilen auch ohne. XI. Philophoraria Reuter.

10. Die Areola des Flügels ohne, sehr selten mit einem Haken, dann die Wangen sehr hoch und die Haftlappen der Klauen frei und gross 11

— — — — — mit deutlichem Haken, der Kopf selten mit hohen Wangen, wenn aber, dann die Haftlappen mit den Klauen grösstentheils oder ganz verwachsen. Die Zügel gut sichtbar 13

11. Die Haftlappen der Klauen frei und gross 12

— — — — — — breit, aber mit den in der Mitte stark gekrümmten Klauen ganz verbunden und deren Mitte nicht überragend. Der Kopf ziemlich stark geneigt, schnabelartig vorgezogen, der Gesichtswinkel ziemlich spitz, die Wangen mittel, die Zügel gut sichtbar. Die Schienen kaum gedornt. VII. Cremnorrhinaria Reuter.

12. Die Hinterhüften von den Epipleuren der Halbdecken weit oder ziemlich weit entfernt. Der Kopf breit oder ziemlich breit mit hohen oder sehr hohen Wangen, in der Höhe immer den Augen gleich. Die Zügel sind meist sichtbar, der Scheitelrand oft zugeschärft. Die Hinterschenkel sehr oft verdickt; die Schienen cylindrisch, oft stark. Der Körper oft stark kurz . . . . . IX. Laboparia Reuter.

— — — — — — — — — — — —

wenig entfernt selten weiter abstehend, dann aber die Wangen nicht hoch. Der Kopf ist selten breit, die Wangen selten hoch, dann aber der Vorderrücken mit einer die Seiten überlaufenden Querfurche. Zügel selten sichtbar. Die Flügel stets ohne Areolahaken. Die Schenkel ziemlich selten verdickt, die Schienen nie punktirt, meist zierlich. Der Körper meist verlängert. . . . IV. Cyllocoraria Reuter.

13. Die Augen sehr gross, an der inneren Seite gebuchtet, hinten nach rückwärts geneigt und den Vorderecken des Vorderrückens anliegend, dieser eingedrückt punktirt. Der Kopf sehr breit, vertical . VI. Boopidocoraria Reuter.

— — — niemals den Vorderecken des Vorderrückens anliegend, dieser nicht eingedrückt punktirt 14

14. Der Schnabel kurz, die beiden letzten Glieder verhältnissmässig verbreitert, zusammen an Länge dem zweiten Gliede gleich. Der Clypeus sehr vorgezogen, stark zusammengedrückt, von der Seite gesehen sehr breit, stark gerundet gekrümmt. Die Fühler schlank, das erste Glied verdeckt, lang behaart . . . . III. Nasocoraria Reuter.

— — — gegen die Spitzen merklich schlanker werdend 15

15. Clypeus meist breit und dick, selten schmal, zusammengedrückt, dazu aber ist der Xyphus der Vorderbrust ausgehöhlt, gerandet. Ist der Xyphus der Vorderbrust eben oder gewölbt, dann ist der Clypeus dick und breit. Körper glanzlos oder fast glanzlos, sehr selten etwas glänzend.
II. Oncotylaria Reuter.

— — — schmal, kielartig zusammengedrückt oder niedergedrückt. Der Xyphus der Vorderbrust gewölbt, sehr selten fast eben. Der Körper meist glänzend oder ziemlich glänzend.
I. Plagiognatharia Reuter.

Den übrigen Theil des Supplementbandes füllen in gleicher Weise ausführliche Tabellen über die ersten 5 zuvor behandelten Abtheilungen Plagiognatharia (I. Band), Oncotylaria (II. Band), Nasocoraria, Cyllocoraria und Dicypharia (III. Band), indem zunächst von jeder der fünf Abtheilungen auf analytischem Wege die Bestimmung der Gattung und darauf auf gleiche Weise die Bestimmung der Art für jede Gattung erfolgt mit stetem Hinweis auf die Stellen des Textes, wo die betreffende Art sich beschrieben findet, nebst allen Correcturen und Nachträgen. Auch hier hat der Verfasser möglichst viele plastische Kennzeichen zur Unterscheidung der Gattungen und Arten herangezogen.

In dem Nachfolgenden gebe ich eine kurze Uebersicht der behandelten Abtheilungen und Gattungen mit besonderer Berücksichtigung der in Deutschland bisher beobachteten Arten (soweit solche zu des Verfassers Kenntniss gelangt sind) und mit Angabe derjenigen Pflanzen, auf denen die Arten, nicht in Deutschland allein, sondern überhaupt aufgefunden worden sind. Gleichzeitig habe ich die Synonyma der Gattungen mit angeschlossen, da diese einen Anhalt geben über die Begrenzung und Gruppirung der von Reuter aufgestellten und angenommenen Gattungen. Weiter auf die Sache einzugehen möchte hier zu weit führen.

Familie I. Capsidae auct.

(Syn. Artemmites Lap., Capsini Burm., Bicelluli Am. et Serv. Phytocoridae et Isometopidae Fieb., Cimices p. Reuter.)

I. Unterfamilie Capsina Reuter.

I. Plagiognatharia Reuter,
(mit 26 Gattungen, darunter 12 deutsche).

Die Arten leben auf Kräutern und dem Laube der Bäume, seltner zwischen den Wurzeln der Pflanzen.

Gen. I. Tuponia Reut. mit 11 nur südlichen auf Tamarix lebenden Arten.
(Syn. Oncotylus p. Fieb., Psallus p. Fieb., Agalliastes p. Fieb.)

Gen. II. Maurodactylus Reut. mit 3 nur südlichen Arten.
(*Syn. Agalliastes p. Fieber.*)

Gen. III. Megalodactylus Fieber mit nur 1 südeuropäischen Art auf Tamarix.

Gen. IV. Asciodema Reuter mit 2 Arten in England auf Sarothamnus und Ulex.
(Syn. Tinicephalus p. und Psallus p. Fieb.)

Gen. V. Damioscea Reuter mit nur 1 Art in Georgien.

Gen. VI. Paredrocoris Reuter mit nur 1 Art von Sarepta.

Gen. VII. Tragiscocoris Fieber mit 1 südlichen Art.
(Syn. Tagiscus Fieb.)

Gen. VIII. Auchenocrepis Fieber mit 3 auf Tamarix lebenden, südlichen Arten.

Gen. IX. Sthenarus Fieb. Mit 9 Arten, von denen 3 aus Deutschland bekannt sind.
(Syn. Sthenarus Fieb. und Agalliastes p. Fieb.)

In Deutschland leben auf Alnus glutinosa und Populus alba Sth. Rotermundi Scholtz, auf Salix-Arten Sth. Roseri Herr. Sch. und auf Piuus silvestris Sth. modestus Mey.

Gen. X. Campylomma Reuter mit 6 Arten, von denen nur 1 deutsch.
(Syn. Agalliastes p. Fieb., Atomoscelis p. Reut.)

In Mitteleuropa auf Verbascum Thapsus und Carduus-Arten verbreitet Camp. Verbasci Herr. Sch.

Gen. XI. Neocoris Dougl. et Sc. mit 3 Arten, von Deutschland noch keine bekannt.
(Plagiognathus p. Fieb., Agalliastes p. Fieb., Microsynamma Fieb., Monosynamma Scott, Plagiognathus subg. Neocoris Reuter.)

Gen. XII. Agalliastes Fieber, Reuter, mit 6 Arten, von denen 3—4 Arten wohl in Deutschland vorkommen werden, welche vorzüglich sandige Orte und steinige Hügel lieben, wo sie an Graswurzeln oder unter Pflanzen leben.
(Syn. Halticus p. Burm., Chlamydatus p. Curtis, Artemma p. Am. et Serv., Agalliastes p. Fieb.; Plagiognathus subg. Agaliastes Reut.)

Es sind das die Arten: Ag. pulicarius Fall., saltitans Fall., evanescens Boh., denen sich vielleicht auch die neue Art. Ag. pullus Reuter anschliesst, welche der ersten Art nahe steht; von pulicarius unterscheidet sich pullus durch mindere Grösse, wie durch abweichende Färbung der Beine. Die Schienen sind in ihrer ganzen Breite mit grossen schwarzen Punkten besetzt und die Schenkel schwarz mit heller Spitze oder gelbbraun mit wenigen schwarzen Punkten.

Gen. XIII. Atomoscelis Reut. mit 2 südlichen Arten.
(Syn. Agalliastes p. Fieb., atomoscelis p. Reut.)

Gen. XIV. Malacotes Reut. mit nur 1 und neuen Art aus Südfrankreich.

Gen. XV. Utopnia Reut. mit nur 1 asiatischen Art.

Gen. XVI. Plagiognathus Fieb. mit 17 Arten, von denen nur 4 auch in Deutschland heimisch sind, meist Arten, welche einen weiten Verbreitungsbezirk haben und auf bestimmten, wildwachsenden Pflanzen angetroffen werden.
(Syn. Plagiognathus p. Fieb. Plagiogn. subg. Plagiogn. Reuter.)

Es finden sich auf: Achillea, Centaurea, Chrysanthemum, Hypericum perforatum, Tanacetum u. a. verwandten Compositen: Plagiognathus Chrysanthemi Wolff.

Auf Carduus, Echium, Mentha und Senecio: Pl. fulvipennis Kirschbaum.

Auf Pastinaca, Peucedanum u. a. Umbelliferen, ferner an Spiraea Ulmaria, Urtica u. a. Schuttpflanzen Pl. arbustorum Fabr.

Auf Artemisia an trocknen Orten Pl. albipennis Fall.

Gen. XVII. Criocoris Fieber mit 11 Arten; von diesen sind 6 nur in einem Geschlecht bekannt, in Deutschland nur 2 Arten, von denen die eine, Cr. crassicornis Hahn auf Galium, die andere Cr. sulcicornis Kirschb. auf Nadelholz lebt.

Gen. XVIII. Excentricus Reut. mit nur 1 nicht deutschen Art.
(Syn. Atractotomus p. Fieber.)

Gen. XIX. Atractotomus Fieb. umfasst 13 Arten, darunter 4 deutsche, von diesen leben 2 Arten: A. oculatus Kirschb. und A. magnicornis Fall. auf Abies; A. Mali Mey auf Pyrus Malus und A. tigripes M. et B. auf Dorycnium und Quercus.

Gen. XX. Psallus Fieber mit 49 Arten mit Anschluss von 7 Arten, welche dem Verf. nicht bekannt geworden sind. Von den ersteren kommen 13, von den letzteren 4 in Deutschland vor, welche ausnahmslos auf den Blättern von Bäumen und Sträuchern leben.
(Syn. Psallus p. Apocremus, Atractotomus, Agalliastes p. und Liops Fieb., Psallus und Atractotomus p. Reuter.)

Die hierher gehörenden deutschen Arten sind:
Ps. salicellus Mey. auf Salix und Corylus; Ps. obscurellus Fall. auf Pinus silv.; Ps. ambiguus Fall. auf Alnus, Pyrus Malus, Crataegus; Ps. betuleti Fall. auf Betula alba und Alnus glutinosa; Ps. vitellinus Scholz in Nadelholzwäldern; Ps. variabilis Fall. auf Acer, Fagus, Fraxinus, Prunus, Quercus und Tilia; Ps. simili-

mus Kirschb. in Eichenbeständen; Ps. varians Herr. Sch. auf Acer, Alnus, Fagus, Quercus, Salix (und Pinus silv.)? Ps. roseus Fab. auf Alnus, Quercus, Salix; Ps. Scholtzii Mey. in Fichtenwäldern. Ps. albicinctus Kirschb. in Eichen- und Buchenbeständen; Ps. diminutus Kirschb. in Eichenwäldern und Ps. Falleni Reuter auf Betula alba und Salix Caprea in Nord- und Mitteleuropa.

Gen. XXI. Plesiodema Reuter mit nur 1 auch in Deustchland vorkommenden Art.

(Syn. Capsus p. Zett., Agalliastes Fieb.)

Die einzige Art Pl. pinetellum Zett in Kiefernwäldern.

Gen. XXII. Icodema Reuter mit nur 1 südlichen Art.

(Syn. Plagiognathus p. und Orthothylus p. Fieb.)

Gen. XXIII. Phylus Hahn, mit 6 Arten, von denen 4 aus Deutschland bekannt sind.

(Syn. Teratoscopus, Phylus und Gnostus Fieb.; Phylus subg. Teratosc. und Phylus Reut.)

Die deutschen Arten: Ph. melanocephalus L. in Eichen- und Buchenwäldern; Ph. palliceps Fieb., Ph. Coryli L. und Ph. Avellanae Mey. alle drei Arten auf Corylus Avellana.

Gen. XXV. Brachyarthrum Fieb. nur mit 1 nicht deutschen Art.

Gen. XXV. Byrsoptera Spin. mit 5 Arten, unter denen nur 1 deutsche.

(Syn. Capsus p. Fall., Cyllecoris p. Hahn, Halticus p. Burm., Bryocoris p. F. Sahlberg, Malthacus Fieb.)

In Deutschland: Byrs. rufifrons Fall. auf Urtica dioica.

Gen. XXVI. Harpocera Curt. mit 2 Arten, von denen die eine Harp. thoracica Fall. in Mitteleuropa vorkommt und in Eichenwäldern gefunden wird.

II. Oncotylaria Reuter

(mit 22 Gen., von denen 10 durch Arten in Deutschland vertreten sind).

Die Arten leben auf Kräutern, besonders gern an dürren Orten.

Gen. I. Macrotylus Fieb. mit 16 Arten, darunter 3 auch in Deutschland.

(Syn. Lopus p. F. Sahlb.; Macrotylus, Macrocoleus p. et Hoplomachus p. Fieb.; Mermimerus J. Sahlb.; Oncotylus p. Dougl. et Scott.; Malacocoris p. Garb.; Macrotylus et Macrocoleus (subg. Mermimerus) Reut.).

In Deutschland: Macr. Herrichii Reut. *(Capsus bilineatus Herr. Sch., Kirschb.)* auf Salvia glutinosa und pratensis; Macr. solitarius Mey. auf Stachys, Ononis spinosa etc.;

Macr. Paykulli Fall. auf Inula graveolens und Ononis-Arten in Süd- und Mitteleuropa;

Gen. II. Amblytylus Fieb. mit 7 Arten, darunter 3 deutsche.
(Syn. Mirus p. Hahn; Lopus p. Kirschb.; Capsus p. Flor; Amblytylus Fieb.).

In Deutschland: Ambl. albidus Hahn auf Sarothamnus scoparius etc.; Ambl. nasutus Kirschb. im Grase, Ambl. affinis Fieb.

Gen. III. Macrocoleus Fieb. mit 15 Arten, darunter 4 deutsche.
(Syn. Macrocoleus p. Fieb.; Amblytylus p. Fieb.; Macrocoleus subg. Macrocoleus Reut.)

Die Arten leben an trocknen Orten, besonders auf Compositen. In Deutschland: M. Tanaceti Fall. auf Tanacetum vulgare, M. molliculus Fall. ebenda wie auf Achillea und Ononis, M. ochroleucus Kirschb., M. exsanguis H. Sch.

Gen. IV. Tinicephalus Fieb. mit 4 Arten.

In Deutschland: T. Hortulanus Mey. an Ononis, Helianthemum vulgare.

Gen. V. Hoplomachus Fieb. mit nur 1 fast durch ganz Europa verbreiteten Art. Hopl. Thunbergi Fall. auf Chrysanthemum, Hieracium und Galium.

Gen. VI. Thermocoris Put. mit nur 1 südlichen Art.

Gen. VII. Pachyxyphus Fieb. mit 2 südlichen Arten.

Gen. VIII. Phoenicocapsus Reut. mit nur 1 spanischen Art.

Gen. IX. Pronototropis Reut. mit nur 1 südl. Art.
(Syn. Oncotylus p. Fieb.)

Gen. X. Placochilus Fieb. mit nur 1 auch deutschen Art.
(Syn. Hoplomachus subg. Placochilus Reut.)

Pl. seladonicus Fall. (*Phytocoris*) in den Blüthen von Centaurea scabiosa, Galium Mollugo und verum, weit verbreitet.

Gen. XI. Voruchia Reut. mit nur 1 südl. Art.

Gen. XII. Malthacosoma Reut. mit nur 1 südl. Art.

Gen. XIII. Solenoxyphus Reut. mit 3 Arten im Süden.
(Syn. Psallus p. und Agalliastes p. Fieb.; Macrocoleus p. (Fieb.) Puton.)

Gen. XIV. Leucopterum Reut. mit 5 Arten im Südosten.

Gen. XV. Hadrophyes (Fieb.) Puton, mit nur 1 südl. Art.

Gen. XVI. Conostethus Fieb. mit 4 Arten, an dürren oder salzhaltigen Stellen auf Kräutern, nur 1 deutsche Art.
(Syn. Conostethus und Xenocoris Fieb.)

In Deutschland Con. roseus Fall. auf Trifolium montanum.

Gen. XVII. Stenoparia Fieb. mit nur 1 südlichen Art.

Gen. XVIII. Pastocoris Reut. mit nur 1 südl. Art.
(Syn. Oncotylus p. Reuter.)

Gen. XIX. Oncotylus Fieb. mit 13 Arten, nur 1 deutsche Art.

(*Syn. Ocotylus p., Cylindromelus und Anoterops Fieb.*)
In Deutschland: Onc. punctipes Reuter auf Tanacetum vulg. (Capsus Tanaceti H. Sch., Kirschb.)
Gen. XX. Eurycolpus Reut.
(*Syn. Oncotylus p. Fieb.*) mit nur 1 Art, die auch im Elsass vorkommt (Strassburg). Eu. flaveolus Stål auf Euphorbia Cyparissias etc.
Gen. XXI. Onychumenus Reut. mit nur 1 weitverbreiteten, auch deutschen Art.
(Syn. Oncotylus p. Fieb.)
Ony. decolor Fall. auf Chrysanthemum und Hieracium.
Gen. XXII. Atomophora Reut. mit 4 südöstlichen Arten.

III. Nasocoraria Reut. (umfasst nur 1 Gattung).

Gen. I. Nasocoris Reut. mit nur 1 Art im Südosten des Gebietes.

IV. Cyllocoraria Reut.
(16 Gattungen, von denen 11 in Deutschland vertreten).

Die Arten leben auf den Blättern von Bäumen oder zwischen Kräutern und Gesträuchen.
Gen. I. Platycranus Fieb. mit 3 Arten in den Mittelmeerländern.
Gen. II. Brachynococoris Reut. mit 1 südöstlichen Art.
Gen. III. Reuteria Puton mit 1 Art, im Osten.
Gen. IV. Malacocoris Fieb. mit 1 weit verbreiteten Art.
(*Syn. Lygaeus p. (Block) Panzer, Phylocoris Fall., Capsus Mey.*)
In Deutschland Mal. chlorizans Block auf den Blättern von Corylus, Alnus, Carpinus, Ulmus, Tilia, Betula, Salix und Philadelphus coronarius.
Gen. V. Heterocordylus Fieb. mit 7 Arten auf Gesträuchen, 5 deutsche.
(Syn. Heterocordylus Fieb. und Bothrocranum Reut.)
In Deutschland Het. tumidicornis H. Sch. auf Prunus spinosa, Mespilus, Cydonia; Het. Genistae Scop. auf Genista tinctoria und anglica; Het. leptocerus Kirschb. auf Sarothamnus scoparius; Het. tibialis Hahn auf Sarothamnus und Genista; Het. erythrophthalmus Hahn.
Gen. VI. Platytomatocoris Reuter, mit nur 1 auch deutschen Art.
(*Syn. Excentricus p. Reut.*)
Plat. planicornis H. Sch.
Gen. VII. Heterotoma Latr. mit 3 Arten, von denen 1 deutsch.
Heter. meriopterum Scop. auf Corylus, Quercus, Alnus, Populus, Cornus sanguinea, Coniferen, Urtica, Verbascum

Lychnitis, Artemisia Absinthium und campestris, Origanum vulgare, Eupatorium cannabinum.

Gen. VIII. Loxops Fieb. mit nur 1 auch deutschen Art. Loxops coccinea Mey. auf Fraxinus.

Gen. IX. Hypsitylus Fieb., Reut. mit 2 nicht deutschen Arten.

(*Syn. Hypsitylus Fieb., Pachylops Fieb., Litosoma p. Dougl. et Sc., Orthotylus p. Saund.*)

Gen. X. Orthotylus Fieb., Reut. mit 35 Arten, von denen 12 in Deutschland.

(syn. Capsus und Phyllocoris p. auct., Orthotylus Fieb., Tichorhinus Fieb., Litocoris Fieb., Litosoma p. Dougl. et Sc., Allocotus Fieb. et Put., Halocapsus Put.)

Die Arten leben auf Bäumen und Kräutern und finden sich überall im Gebiet vertreten.

In Deutschland: Orth. fuscescens Kirschb. auf Pinus silvestris; Orth. virens Fall. auf glattblättrigen Weiden; Orth. flavinervis Kirschb. auf Alnus glut., incana und Salix. Orth. marginalis Reut. (*Phytoc. nassatus* auct. nicht Fabr.) auf den Blättern von Alnus, Salix, Pyrus malus; Orth. tenellus Fall. auf Quercus, Fraxinus, Corylus, Pyrus; Orth. nassatus Fbr. *(Capsus striicornis Kirschb. u. A.)* auf Tilia, Quercus, Salix; Orth. viridinervis Kirschb. auf Ulmus (montana) und Quercus; Orth. Scotti Reut. auf Ulmus, vom Verfasser bei Leipzig gesammelt. Orth. diaphanus Kirschb. auf Salix-Arten (und Fraxinus?) Orth. flavosporsus C. Sahlb. auf Chenopodiaceen durchs ganze Gebiet verbreitet; Orth. virescens Dougl. und Scott auf Sarothamnus scop. Orth. concolor Kirschb. ebenda. Orth. ericetorum Fall. auf Colluna und Erica.

Gen. XI. Amixia Reut. mit 2 Arten in Griechenland.

Gen. XII. Cyrtorhinus Fieb. Reut. mit 4 Arten, nur 1 in Deutschland.

(Syn. Cyrtorhinus und Tytthus Fieb., Sphyracephalus p. Dougl. et Sc.)

Die Arten leben zwischen Gräsern und Carices an sumpfigen Stellen vorzüglich im Norden.

In Deutschland: Cyrt. Caricis Fall. in Sümpfen und an Ufern auf Carex und Eleocharis-Arten.

Gen. XIII. Mecomma Fieb. mit 2 Arten, von denen 1 in Deutschland.

(Syn. Chlamydatus p. Curt., Sphyracephalus p. Dougl. et Sc.)

In Deutschland: Mec. ambulans Fall. auf Waldkräutern vorzüglich Farne als Aspidium Filix femina und Polypodium Dryopteris.

Gen. XIV. Globiceps Latr. mit 10 Arten, von denen 4 deutsch.
(Syn. Lygaeus p. Fabr., Capsus p. Fall. Cyllacoris p. Boh., Polymerus subg. Kelidocoris p. Kol.)

In Deutschland: Gl. sphegiformis Rossi auf Quercus, Rhamnus etc. Gl. cruciatus Reut. *(Gl. flavomaculatus Fieb. nicht Fabr. Dougl. Reut.)* auf Salix-Arten. Gl. flavomaculatus Fabr. auf Umbelliferen, Urtica u. A. Gl. dispar Boh. auf Wiesen und in Hainen, besonders an schattigen Orten.

Gen. XV. Aetorhinus Fieb. mit nur einer durch ganz Europa verbreiteten Art.
(Syn. Haetorhinus Fieb.)

In Deutschland: Aet. angulatus Fall. auf den Blättern von Alnus, Betula, Corylus, Lonicera, Pyrus, Salix und Ulmus.

Gen. XVI. Cyllocoris Hahn, Reut. mit 5 Arten, darunter 2 deutsche.
(Syn. Cyllocoris, Perideris und Globiceps p. Fieb., Globiceps subg. Dryophilocoris Reut., Camarocyphus Reut.)

Die Arten leben auf Cupuliferen, besonders auf Eichen.

In Deutschland Cyll. flavo-quadrimaculatus De Geer. auf Quercus in ganz Europa verbreitet; Cyll. histrionicus L. wie die vorige.

V. Dicypharia Reuter,

(mit 4 Gattungen, darunter 3 in Deutschland).

(Syn. Cyllocoraria p. Reut. früher.)

Gen. I. Campyloneura Fieb. mit nur 1 Art.

In Deutschland: Camp. virgula Herr. Sch. auf Lonicera, Fagus, Quercus, Alnus und Corylus.

Gen. II. Dicyphus Fieb., Reut. mit 13 Arten, von denen 6 deutsche.

In Deutschland: Dic. pallidus H. Sch. auf Stachys silvatica, Geranium robertianum. Dic. Epilobii Reut. auf Epilobium-Arten; Dic. errans Wolff *(Capsus collaris Fall)* auf vielen Pflanzen gefunden (Stachys silvatica, Volcameria, Scrophularia glandulosa, verna, Geranium robertianum, Erodium cicutarium, Paulownia, Verbascum, Carduus, Epilobium, Salvia rectiflora und glutinosa und Urtica); Dic. pallidicornis Fieb. auf Digitalis purpurea (für Germanien unsicher); Dic. globulifer Fall. auf Aspidium filix femina, Pteris aquilina, ferner auf Dianthus, Melandryum pratensis, Lychnis dioica, diurna, vesperna, rubra, auf Silene, Ononis campestris; Dic. annulatus Wolff auf Ononis spinosa und repens, Salvia officinalis, Linaria spuria, Inula graveolens.

Gen. III. Cyrtopeltis Fieb. mit nur 1 nicht deutscher Art.

Gen. IV. Macrolophus Fieb. mit 4 Arten, von denen 2 dem Verf. unbekannt geblieben sind.

In Deutschland: Macr. nubilus H. Sch. auf Stachys silvatica, Inula graveolens (Ononis natri).

Die Anwendung der lateinischen Sprache macht das verdienstvolle Werk ohne Schwierigkeit allen civilisirten Nationen gleich nutzbar und es ist nur zu wünschen, dass in dem Erscheinen der übrigen Bände kein Hinderniss eintrete, welches die Beendigung dieses Werkes gefährde.

von Schlechtendal.

A. Harrach. Der Käfersammler. Praktische Anleitung zum Fangen, Präpariren, Aufbewahren und zur Aufzucht der Käfer. Herstellung von trocknen Insektenpräparaten, Anfertigung mikroskopischer Objecte, Anlage biologischer Sammlungen, Insektarien u. s. w. nebst ausführlichem Käferkalender (8°). Weimar 1884. B. Fr. Voigt.

Die entomologische Literatur ist nicht arm an Werken, welche dem Sammler und Liebhaber der Insekten Winke und Anleitungen geben, die entomologischen Schätze im Freien aufzuspüren, einzusammeln und zu präpariren, aber es ist mir kein Buch bekannt, was handlicher wäre wie das vorliegende und dabei eine solche Fülle und solchen Reichthum des Inhalts darbiete. Es ist dieses Werkchen in Taschenbuchformat gedruckt und umfasst 13 Bogen, der Druck ist deutlich und die Sprache ist fliessend, verständlich und möglichst deutsch. Diesem Aeusseren entspricht sein Inneres. Man fühlt es allerorten heraus, dass der Verfasser mit Lust und Liebe an die Arbeit gegangen, und dass es ihm Ernst gewesen mit dem Wunsch, dass dieses sein Werkchen, die Frucht mehrjähriger Arbeit, die Liebe zu den Naturwissenschaften fördern, und zu deren allgemeinen Verbreitung beitragen möge! Nicht für jugendliche Anfänger allein ist das Werkchen geschrieben, der Verfasser hat vielmehr den Liebhaber und Sammler der Käfer im allgemeinen vor Augen gehabt, und somit wird auch der erfahrene Sammler sich des Buches mit mancherlei Vortheil bedienen können, um so mehr, als die Fortschritte der Neuzeit in Sammelapparaten, Fangweisen, Präparirmethoden wohl berücksichtigt sind.

Nach einer kurzen Beschreibung der Ausrüstung des Sammlers und der verschiedenen allgemein üblichen Fanggeräthe, nach Besprechung der Tödtungsarten und Tödtungsmittel, geht der Verfasser auf den Fang der Käfer über. Unter diesen verdient namentlich der Fang der Myrmecophilen einer besonderen Erwähnung. Harrach hat eine unverkennbare Vorliebe für die Ameisen und ihre Gäste, so führt er uns denn auch 14 Ameisenarten vor, giebt kurz ihre Nistweise an und zählt dann die Käfer

bei jeder Art auf, welche bisher in ihren Nestern gefunden sind, wobei durch Zahlen die Monate angegeben werden, in denen dieselben vorkommen. Hier wird, auf Seite 18 und 19, auch das Seite 3 unter No. 4 erwähnte Sammelsieb und seine Anwendung eingehends beschrieben. Diesen Ameisenfreunden schliessen sich die Fangweisen an für jene interessanten Käfer, welche bei anderen Hymenopteren wohnen, dann folgen der Fang von Mistfressern, der Aaskäfer, Pilzkäfer, der Käfer an vegetabilischen Ueberresten, unter Laub und Moos, unter Steinen; der Uferkäfer, der Fang mit dem Streifnetz; das Beklopfen der Sträucher und Stauden, Schütteln der Bäume, Absuchen der Baumstämme, Losbrechen und Auffangen von Baumrinden, Fang der Wasserkäfer. Der Abend- und Nachtfang bilden den Abschluss. Es folgt nun das Präpariren der Käfer für die Sammlung, sowie die Aufzucht der Käfer aus den Larven. Um die Larven der bekannten Käfer, soweit solche von Pflanzen leben, besser sammeln zu können, führt Harrach die Nährpflanzen mit den Käfern (nach Kaltenbachs „Pflanzenfeinde“) nach Familien geordnet vor. [Es wäre übersichtlicher gewesen, wenn H. die Pflanzengattungen statt nach Familien, lieber nach dem Alphabet geordnet vorgeführt hätte, da die natürlichen Familien weniger als jenes, in der Erinnerung jederzeit gegenwärtig sind.] Es folgt nun das Präpariren der Käferlarven und Nymphen, dem sich dann eine eingehende klare Anleitung zur Anfertigung von Insektenpräparaten überhaupt und von mikroskopischen im Besonderen anschliesst.

Der folgende Abschnitt behandelt das Insektarium (Kerbthierzwinger), bei dem auch auf die Anlage eines Raubthierzwingers bedacht genommen ist. Es folgen dann die Kapitel: Mehrtägige Sammelausflüge und Reisen; Versandt der Käfer, Bestimmen der Käfer, Litteratur über die Käfer, das Einordnen der Käfer in die Sammlung, Sammlungskästen und Schränke. Biologische Insektensammlungen, Erhaltung und Pflege der Sammlungen. Entomologischer Tauschverkehr und Ankauf von Käfern sind sehr kurz behandelt, dagegen dem entomologischen Tagebuch einige Seiten gewidmet. An diese Kapitel schliesst sich zum Schluss ein sehr ausführlicher Käferkalender an, welcher 134 Seiten umfasst. Für jeden Monat des Jahres sind die Käfer aufgeführt, welche sich zur Zeit finden, unter Angabe der jedesmaligen Fundstätten, sowie der durch beigesetzte Zahlen bezeichneten ferneren Fangmonate für jede Art, gedacht ist.

Das vorliegende Werkchen verdient es, jedem Sammler, vorzüglich aber dem Anfänger angelegentlichst empfohlen zu werden.

von Schlechtendal.

Im Verlage von Tausch & Grosse in Halle a. S. ist erschienen:

Des

Lebens Wellenschlag

Novellen

von

H. Steinau.

440 Seiten 8°.

Preis broch. M. 4, elegant geb. M. 5.

Ueber das Buch sagen unter anderen:

Wiener Konstitutionelle Vorstadt-Zeitung. Liest man viel, so ist man im Ganzen genommen nicht leicht befriedigt; das uns vorliegende Buch aber gehört unstreitig selbst bei einigermassen verwöhntem Geschmacke zu [illegible], die man – ist sie einmal zur Hand genommen, eher dann zur Seite legt, wenn auch der allerletzte Faden abe ausgelesen. Wer H. Steinau sei, der Literaturkalender giebt uns keine Auskunft darüber und wir gestehen, dass wir dem Namen noch nirgends begegnet, so viel aber steht fest, dass wir es hier mit einem entschiedenen Talente zu thun haben. Der stattliche Band enthält drei Novellen. Von denen uns die erste: „Eine alte Geschichte" und die letzte: „Gabriele" angemuthet haben, die zweite hat etwas. Der Styl ist elegant und fliessend, der Gang der Handlung spannend, die Charaktere natürlich, kurzum, wir sind aus voller Herzensüberzeugung des höchsten Lobes voll und wünschen, dass recht Viele sich durch die Lektüre des Buches von der Richtigkeit unserer Ansicht überzeugen möchten.

Die Gegenwart. Es ist in unserer Zeit, in der es so viele Federhel[illegible]innen giebt, eine interessante Aufgabe, auszuspüren, ob sich hinter einem zweideutigen Namen in der Belletristik auftretenden Pseudonym oder einer mit den Initialen des Taufnamens ausgestatteten Autorschaft etwa eine schreibende Dame versteckt. Damenproductionen haben ihr eigenthümliches Gepräge, und gewöhnlich verräthen sich selbst auf den ersten Seiten so sehr die Anzeichen der weiblichen Hand, die die Feder führte, dass ein hieraus gezogener Schluss auf die Autorschaft selten irrt. Bei dem vorliegenden Novellenband könnte man ein wetthastiger Leser auch Tausend gegen Eins auf die Behauptung wagen, dass H. Steinau eine Geschlechtsgenossin der Musen ist. Die Beweise hierfür liegen eben so sehr in der Schreibweise und in tausend Einzelheiten, als besonders auch in den Problemen, welche diese Novellen behandeln. Die erste derselben, „Eine alte Geschichte", zeigt uns eine junge Frau, welche durch seltsame Schicksalsfügung an einen alten blinden, aber edlen Gemahl gefesselt worden ist, aber siegreich den Kampf gegen eine später plötzlich wieder aufwallende Jugendneigung besteht und ihrem Gemahle eine liebe- und aufopferungsvolle Gattin wird; die zweite, „Aus Trümmern erblüht", hat sogar eine jugendliche Schriftstellerin, die heimlich dem Dienste der Musen fröhnt, zur Heldin, und die dritte und letzte, „Gabriele", behandelt den Conflict, in den sich ein Mädchenherz gestürzt sieht, dessen Geliebter, welcher eine frühere Verlobung sehr vernünftiger Weise wieder aufgehoben hatte, ein scheinbar wortbrüchiger und wankelmüthiger Charakter ist. Sind das nicht echt „weibliche" Probleme? Und echt weiblich sind sie durchgeführt. Denn solche herrliche, fast etwas überschwenglich idealisirte

Diesem Hefte liegen 2 Prospekte, vom [illegible] in Hamburg, bei.

Männergestalten, wie sie uns in diesen drei Novellen entgegentreten, zeichnet nur eine Damenfeder. Die Männer, selbst wenn sie Dichter sind, kennen ihr eigenes Geschlecht besser. Die erste und die dritte dieser Novellen sind sehr schön geschrieben und nehmen darum ihre unglücklichere Genossin, die zweite, geschickt in ihre schützende Mitte. Sie ertreten sich einer guten Composition und zeigen eine einfache, gedankenreiche Ausführung.

Hallische Zeitung. Der Name H. Steinau ist in der Literatur noch unbekannt und wir werden nicht fehlgehen, wenn wir „Des Lebens Wellenschlag" als ein Erstlingswerk und zwar von weiblicher Hand bezeichnen. Mit dieser Signatur würde dem vorliegenden Werke wahrscheinlich bei einem grossen Theile der Leser das Urtheil gesprochen sein; — man würde es „zu dem Uebrigen legen". Auch wir haben den 140 Seiten starken Neuling trotz seiner vortrefflichen Ausstattung etwas zaghaft zu Hand genommen; aber schon nachdem wir die ersten zehn Seiten gelesen hatten, regte sich unser Interesse, welches sich von Seite zu Seite steigerte, so dass wir schon am Schlusse der ersten Novelle sagen mussten, dass wir hier einer Erzählerin gegenüberstehen, welche an Erfindung, Charakterzeichnung und Diction das Durchschnittsniveau ihrer zahlreichen Schwestern weit überragt. Das Buch enthält drei Novellen: „Eine alte Geschichte" — „Aus Trümmer erblüht" und „Gabriele", von denen die letztere unbedingt, was Anlage und Vertiefung der Charakterzeichnung betrifft, die bedeutendere ist. Im Ganzen spiegelt sich in dem Buche ein hoher Seelenadel der Verfasserin wieder und nimmt man hinzu, dass die Schilderung eine frische und geistreiche ist, welche sich ebenso von moralisirender Weitschweifigkeit fern hält, wie sie Anstössigkeiten jeder Art meidet, so kann man das Buch insbesondere den Frauen und jungen Mädchen nur angelegentlichst zur Lektüre empfehlen.

Neue Preussische (Kreuz-) Zeitung. Des Lebens Wellenschlag ist der Name einer bei Tausch u. Grosse Halle a. S. erschienenen Novellensammlung von H. Steinau, mit welcher die Verfasserin einen schätzenswerthen Beitrag zur Literatur für erwachsene Mädchen geliefert hat. Es wird kaum auf irgend einem Gebiete der Belletristik mehr gesündigt, als auf dem oben genannten, deshalb muss eine jede Neuerscheinung mit Freuden begrüsst werden, welche es versteht, die nur zu rege Phantasie der jungen Mädchen zu beschäftigen, und sie doch gleichzeitig in die Bahnen zu lenken, die des ächten Weibes würdig sind. Besonders zwei der Steinau'schen Arbeiten sind dazu im besten Sinne angethan: „Eine alte Geschichte" und „Gabriele". Die Complotte sind leicht und ziemlich durchsichtig geschürzt, aber der Kampf des Rechten gegen Irrthum und Vorurtheil ist in beiden Arbeiten brav durchgeführt, so dass die Lectüre volle Befriedigung gewähren muss. Hier ist es ein bereits zur Frau gewordenes Mädchen, dort ein junges Mädchen, welche schliesslich den Sieg davon tragen, und zwar den für jede Frau am schwersten zu erringenden Sieg, den gegen sich selbst, ihre Neigungen und Schwächen. — „Aus Trümmern erblüht", ist ein eigentlich tendenzloses Idyll, das aber in seiner Reinheit und Frische gut in den Rahmen des ganzen Bändchens passt. — Die Verlagshandlung hat dem Werkchen eine hübsche Ausstattung gegeben, die bei aller Einfachheit doch in sofern lobenswerth ist, als sie vortrefflichen Druck auf sehr schönem Papier bietet, Vorzüge, die nicht immer vereint zu finden sind.

Anfragen wegen Aufnahme von **Aufsätzen** in diese Zeitschrift, von Mittheilungen für das Vereins-Correspondenzblatt und wegen Redactionsangelegenheiten bitten wir an **Professor Dr. O. Luedecke**, Halle-Saale, Zinksgarten 8 zu richten.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.

November — December 1884.

53165

Zeitschrift

für

Naturwissenschaften.

Originalabhandlungen und Berichte.

Herausgegeben

im Auftrage des naturwissenschaftlichen Vereins
für Sachsen und Thüringen

von

Dr. Brass in Leipzig. Geh. Bergrath **Duncker.**
Freiherr **von Fritsch**, Prof. in Halle. Prof. **Garcke** in Berlin.
Prof. Dr. **Knoblauch**, Geh. Reg.-Rath,
Präsident der Leopoldinischen Academie der Naturforscher in Halle.
Geh. Rath Professor **Leuckart** in Leipzig.
Prof. Dr. **Luedecke** in Halle, Prof. Dr. **E. Schmidt** in Marburg
und Privatdocent **Dr. Zopf** in Halle.

Der ganzen Reihe LVII. Band.
Vierte Folge. Dritter Band.
Sechstes Heft.

Mit 2 Tafeln.

Ausgabe für Vereinsmitglieder.

Halle a. S.
Verlag von Tausch & Grosse.
1884.

Preis pro Jahrgang (6 Hefte): 16 Mark.

Inhalt.

Originalaufsätze.

Seite

Schwegmann, Dr. J., Entstehung und Metamorphose der Wirbelsäule von Rana temporaria mit Tafel VIII u. IX . . 641
Kramer, P., zu Tarsonemus von Flemming 671

Berichte.

Baumert, Dr. G., über Fleck's Topfglasuren. Ref. 679
— über Paraldehyd. E. 681
— Ref. über Lehrbuch d. allgemeinen Chemie von Ostwald . 684
— „ „ die chemische Technolog. d. Mörtelmaterialien 686
— „ „ Analyse u. Verfälschg. d. Nahrungsmittel v. Bell 686
— „ „ Anleitung z. Untersuchung der für die Zuckerindustrie in Betracht komm. Rohmaterialien etc. v. Frühling u. Schulz 687
— Ref. über Generalregister zu Otto-Birnbaums Lehrb. der rationellen Praxis d. landwirthschaftl. Gewerbe v. Birnbaum 688
— Ref. über Technisch-chemisches Jahrbuch v. Biedermann 689
— Ref. über Aromata v. Sigismund 689
Blau, Dr., Bos priscus v. Schraplau. E. 683
Borries, von, Dünen von Biere. E. 676
Dunker, Kalkabsätze im Soole-Bassin von Nauheim. Ref. . . 681
— Carbolnatriumöfen. E. 682
Edel, Primula chinensis. R. 676
Erdmann, Wirkung des Paraldehyds. E. 676
— Nekrolog auf Kolbe. E. 681
— Carbolnatriumöfen. E. 682
— Wirkung des Antipyrin. Ref. 682
Fritsch, K. von, Prof., erratischer Block von Upland. Ref. . 676
— „ „ „ Basalt. E. . . 676
— „ „ „ Chasmopskalk. E. 676
— Duenen von Biere. Ref. 677
— Diluvialthiere von Stedten. Ref. 680
— Begleitworte z. Schubrings immerwährenden Kalender. E. 681
— Senonpetrefacten d. Heimburggesteins b. Blankenburg. Ref. 683
— Ratte. E. 683
— Rothliegendes von Wittekind. E. 683
Goldfuss, Helix faustina, Cyclostoma eleg., Helix caperata, Schnecken des Bodethals. Ref. 677
Kobert, Dr., Reclamation üb. Paraldehyd. Ref. 681
Luedecke, O., Prof., Spaltbarkeit am Amethyst nach der Säule. Ref. 676
— Titansäure führende Granaten v. Erzgebirge. Ref. . . . 677
— Nephelinbasalte, Leucitophyre, Phonolithe. E. 677
— Apatitanalyse. Ref. 678
— Melanitartiges Mineral, Analyse. Ref. 678
— neues Vorkom. v. Granat i. Radauthal. Ref. 678
— „ „ von Desmin u. Prehnit im Serpentin des Radauthals. Ref. 678
— Sternquarz. E. 678
— Granat. E. 681
— Perowskit. Ref. 681
— Pinnoit von Stassfurt. Ref. 683
— neues Vorkommen von Coelestin v. Aschersleben. Ref. . 683
— Fluorit vom Petersberg. E. 683
— „ „ „ Ref. 681
— Ref. über Lehrb. d. Bergbaukunde v. Köhler 693
— „ „ Hussak, Anleitg. z. Bestimg. d. gesteinsb. Min. 694

Forts. 3. Seite

Entstehung und Metamorphose der Wirbelsäule von Rana temporaria.

Von

Dr. Fr. Joseph Schwegmann.

(Arbeit aus dem zool. Inst. der Universität Leipzig.)

Mit Tafel VIII u. IX.

I. Einleitung.

Es ist eine längst bekannte Erscheinung, dass die aus den Eiern schlüpfenden Embryonen der Batrachier eine der späteren Thierform vollständig unähnliche Gestalt besitzen. Dieselben bedürfen noch einer, ziemlich lange Zeit in Anspruch nehmenden Umwandlung, um ihre definitive Körperform zu gewinnen. Man sucht in den ersten Larvenstadien vergebens nach einem Skelete, das man dem späteren vergleichen könnte. Als Ansatzpunkt der Muskelstämme ist lediglich ein elastischer Stab vorhanden, welcher die Larve von der hinteren Schädelbasis bis in die äusserste Schwanzspitze durchzieht. An diesem Stabe, der sogenannten Chorda dorsalis, bildet sich erst die spätere Wirbelsäule nebst deren Anhängen.

Eine Rückensaite findet sich übrigens nicht allein bei den Batrachiern, sondern bei allen Wirbelthieren, und so konstant, dass das Fehlen oder Vorhandensein derselben über die Zugehörigkeit zu dieser Thiergruppe entscheidet. Bei den höheren Formen ist sie jedoch nur Uranlage und verschwindet bei der Bildung der Wirbelkörper vollständig, bei den niedrigsten bleibt sie fast unverändert zeitlebens als einziges oder doch wichtigstes Skeletstück bestehen, bei anderen endlich treten an derselben mannigfache Neubildungen auf, welche die ursprünglichen Verhältnisse vielfach umgestalten. Die Vorgänge, welche bei dieser Umwandlung ablaufen, sind zum Theil sehr eigenthümlicher Natur und auch vielfach schon Gegenstand der Untersuch-

ung gewesen. In vorliegender Arbeit ist zu schildern versucht worden, wie dieselben bei Rana temporaria verlaufen, wobei jedoch bemerkt werden muss, dass das histologische Moment nur in sofern dabei Berücksichtigung gefunden hat, als es zum Verständniss der morphologischen Entwickelung unbedingt nothwendig erschien und letztere durch ersteres bedingt ist. Wo es möglich war, ist auch den Gründen nachgeforscht, welche die einzelnen Bildungen nothwendig machen. Eine vollständige Erklärung der Formbedingungen ist allerdings eine überaus schwierige Aufgabe der Forschung, obwohl sie allein uns gestattet, über das Niveau der blossen Beschreibung hinaus zu gehen und Hand in Hand mit der Entwickelungsgeschichte ein tieferes Verständniss der lebenden Wesen anzubahnen. So darf man, um ein Beispiel heranzuziehen, sich nicht damit begnügen, zu sagen: Es besteht die Wirbelsäule aus einer Anzahl hintereinanderfolgender Wirbel, sondern es muss auch die Frage beantwortet werden, wodurch die Bildung diskreter Wirbel bedingt sei und warum die Wirbelsäule nicht als einheitliches Ganzes angelegt werde. Die Annahme, es seien diese zum Theil sehr komplizirten Vorgänge allein durch die Natur und chemische Zusammensetzung der Zellen bedingt, ist zu unwahrscheinlich, um sie einer ernstlichen Erörterung zu unterziehen, und es bleibt als Erklärung nur übrig, dass die jedesmaligen Bildungen durch die schon bestehende Organisation vorgezeichnet sind.

Als Litteratur ist zu vorliegender Arbeit benutzt worden: Leuckart: Kolleg über vergleichende Anatomie, Claus: Grundzüge der Zoologie, Goette: Entwickelungsgeschichte der Unke, Gegenbaur: Aufbau der Wirbelkörper bei den Batrachiern.

II. Uranlage der Wirbelkörper und deren Anhänge.

Wie schon in der Einleitung bemerkt worden ist, findet sich in jungen Froschlarven, anstatt der späteren Wirbelsäule, lediglich ein elastischer Stab, die Chorda dorsalis

oder Rückensaite (Fig. 1), welche die Aufgabe hat, den Körpermuskeln als Ansatzstelle und vielleicht auch als Antagonist zu dienen. Fast den ganzen Embryo von der hinteren Schädelbasis bis in die äusserste Schwanzspitze durchziehend, ermöglicht die Chorda die ersten, wenn auch langsamen Bewegungen und giebt den übrigen noch wenig ausgebildeten und zarten Organen genügenden Halt. Auf der oberen Seite liegt ihr das Rückenmarksrohr auf, an der unteren verlaufen einige Gefässe. Rechts und links ziehen sich die von vorn nach hinten segmentirten Muskelstämme hin, deren Scheidewände mit der bindegewebigen Hülle der Chorda zusammentreten. Da aber die Muskelstämme sich weder ober- noch unterhalb der Chorda schliessen, so befinden sich neben Rückenmark und Gefässen Stellen, wo die Chorda, von der bindegewebigen Hülle abgesehen, freiliegt (Fig. 1). Sie selbst ist in ihrer ganzen Länge ungegliedert und zeigt überall dieselbe Struktur. Ist sie vollständig ausgebildet, dann erscheint das Innere als ein maschiges, zellenloses Gewebe; die Maschen gehen in eine Hülle (Tunica propria) über, welche in frühen Stadien reichliche Einlagerungen von Zellen zeigt (Fig. 1). Diese trifft man namentlich jedesmal dort an, wo die Maschen in die innere Hülle übergehen. Später verschwinden die Zellen gänzlich und die Hülle bekommt ein glasiges Aussehen. In fast ausgewachsenen Exemplaren ist daran eine deutliche Schichtung wahrnehmbar. Auf dieser Hülle liegt noch eine andere von geringerer Dicke, aber grösserer Helligkeit (Tunica externa). Die so umhüllte Chorda wird nun wieder von einer Scheide umgeben, welche mit den eben beschriebenen in keinem genetischen Zusammenhange steht, vielmehr dem allgemeinen Stütz- und Verbindungsgewebe sich anschliesst und gewöhnlich als skeletbildende Schicht bezeichnet wird (Fig. 1). „Am besten kann man sie mit jungem Bindegewebe vergleichen“, sagt Gegenbaur, und in der That ist sie, wie auch schon oben angedeutet, nichts anderes als Bindegewebe. Auf guten Querschnitten ist ein Uebergang desjenigen Bindegewebes, welches die einzelnen Muskelbündel umgiebt, in die skeletbildende Schicht deutlich wahrzunehmen (Fig. 1). Folglich

darf man nicht im eigentlichen Sinne von einer skeletbildenden Schicht der Chorda sprechen, und die in derselben auftretenden Bildungen nicht denjenigen, welche in dem übrigen Bindegewebe stattfinden, als etwas Besonderes gegenüberstellen. Wenn man trotzdem die Rückensaite als den embryonalen Zustand der späteren Wirbelsäule betrachtet; so hat dies nur insofern Berechtigung, als erstere die Stütze und Unterlage der sich bildenden Wirbelkörper abgiebt, sonst aber kann sie nur in zweiter Linie beim Aufbau derselben in Betracht gezogen werden.

Fast in der Mitte der Muskelsegmente, in dem freien Raume zwischen diesen, der Rückensaite und dem Rückenmark liegen die paarigen Spinalganglien, welche in der ganzen Länge des Nervenstammes in jedem Segmente ausgebildet sind (Fig. 10). Es wird dies hier erwähnt, weil die Spinalganglien, wie später gezeigt werden soll, für die Ausbildung diskreter Wirbelkörper von überaus grosser Wichtigkeit sind.

Zu den ersten Veränderungen, welche an der Rückensaite vor sich gehen, gehört die Anlage der Wirbelbogenbasen. Schon in einer frühen Larvenperiode bemerkt man auf der Grenze zweier Muskelsegmente, also zwischen den aufeinanderfolgenden Spinalganglien eine starke Ansammlung von Bildungsmaterial (Fig. 10). Letzteres differenzirt sich bald zu Knorpel. Das Material muss an dieser Stelle sich vornehmlich anhäufen, denn hier ist Bindegewebe überaus reichlich vorhanden (siehe unten); die Differenzirung kann aber vor sich gehen, weil es an Raum nicht mangelt und der die Differenzirung hemmende Druck dort am geringsten ist. Die Wirbelbogenbasen liegen nämlich nicht genau auf der Grenze der Segmente, sondern etwas mehr nach hinten, und an dieser Stelle muss gerade der durch die Muskelkontraktionen hervorgerufene Druck mit am geringsten sein. Die so gebildeten Knorpelstücke sind von allen Seiten von Bindegewebe eingeschlossen. Einmal nämlich umschliesst die sogenannte skeletogene Schicht die Chorda, umkapselt dann aber auch das Rückenmark, und endlich ist letzteres selbst von einer Hülle umgeben, welche sich oben und unten der skeletbildenden Schicht eng anlegt. Und gerade

im Innern dieser so gebildeten Dreiecke treten die ersten Knorpelanlagen auf (Fig. 2, 3, 4). Von den Wirbelbogenbasen wachsen zunächst die Wirbelbogen aufwärts, doch umschliessen sie vorläufig nicht das Rückenmark, sondern krümmen sich hackenförmig nach hinten (Fig. 15). Da nun sehr bald jeder Wirbelbogen einen Fortsatz nach vorne schickt, so werden die Spinalganglien vollständig überbrückt.

Fast gleichzeitig mit der Umschliessung der Spinalganglien verbinden sich auch die paarigen Wirbelbögen selbst untereinander. Ob aber dieses Schlussstück durch Auswachsen von den Wirbelbögen oder durch selbstständige Anlagen gebildet wird, ist nicht leicht zu entscheiden. Auf Schnitten durch ganz junge Larven ist nach dieser Richtung nicht viel zu sehen, weil Wirbelbogen und Schlussstück nicht in einer und derselben senkrechten Ebene liegen. Bei fast ausgewachsenen Larven sind die Verhältnisse durch nachträgliches Wachsthum vielfach verschoben, und dann hat es den Anschein, als wenn rechts und links von der Medianlinie sich Verknorpelungspunkte bilden, welche sowohl mit den Wirbelbögen sich verbinden, als auch unter sich zusammenwachsen (Fig. 4). Mit dieser Annahme würde auch die Sutur, welche sich zwischen den Wirbelbögen und dem oberen Schlussstücke befindet, gut erklärt sein, und ausserdem begreiflich erscheinen, dass ein nachträgliches Wachsthum in der Mittellinie des Schlussstückes stattfindet.

Noch bevor diese Veränderungen an der oberen Seite der Chorda zum Abschluss gekommen sind, ist auch schon an der unteren Seite derselben eine Neubildung aufgetreten. Vielleicht zu gleicher Zeit mit der Anlage der Wirbelbogenbasen sammelt sich hier ebenfalls ein Bildungsmaterial an, welches sich aber nicht sobald wie die letzteren zu Knorpel differenzirt.

Bei dieser Gelegenheit mag bemerkt werden, dass Neubildungen überall da zuerst aufzutreten scheinen, wo hinreichend Platz für dieselben ist, durch hemmenden Druck aber kein störendes Element hereingebracht wird. Da an der Unterseite der Chorda der freie Raum ohne Unterbrechung ist, so wächst der hier angelegte Knorpel von vorn angefangen perpetuirlich nach hinten fort. An der

Oberseite wurden zwei Knorpelstücke angelegt, weil das Rückenmark in der Medianlinie der einheitlichen Anlage hinderlich war, an der Unterseite aber kann der Knorpel als ein Stück sich bilden, da die hier verlaufenden Gefässe an Mächtigkeit dem Rückenmarke bedeutend nachstehen, also weder einen so grossen Raum einnehmen, noch einen so starken Druck auf die Chorda ausüben. — Dass der Druck des Rückenmarkes ein ziemlich grosser sein muss, erhellt schon daraus, dass sich durch die Rumpfregion nur selten Schnitte herstellen lassen, an denen die Chorda unterhalb des Rückenmarkes nicht ein wenig eingedrückt wäre. Nach vorne hin nehmen aber die Gefässe an Mächtigkeit zu, und in gleichem Maasse muss auch die Wirkung derselben derjenigen des Rückenmarkes ähnlich werden. An solchen Stellen hat nun auch der basale Knorpel mit der Anlage der Wirbelbogen eine ziemliche Uebereinstimmung, welches nach den gemachten Bemerkungen auch nicht auffällig erscheinen wird. Es ist zwar das basale Knorpelstück noch als Ganzes vorhanden und auch in der Längsrichtung nicht unterbrochen, allein zu den Seiten der Gefässe zieht es sich in zwei den Wirbelbogenbasen korrespondirende Spitzen aus. Der Knorpel wird gleichsam durch dieselben ausgehöhlt, wie es ja auch an der oberen Seite der Fall sein würde, wenn die Spinalganglien nicht vorhanden wären, und der Druck des Rückenmarkes die Anlage des Knorpels nicht theilweise verhinderte. Wäre dieser letztere an der unteren Seite stärker, und die Lage der Muskelstämme hier die gleiche wie an der oberen, so würde vermuthlich auch eine Umschliessung der Gefässe durch Knorpelstücke nicht ausbleiben. Die Lage der Muskelstämme ist nun aber nur in der Schwanzregion oben und unten eine ähnliche, vorne dagegen weichen dieselben im basalen Theile der Chorda weiter auseinander, so dass kein Schluss derselben um die Gefässe zu Stande kommt. In Folge dessen umgiebt dieselben keine bindegewebige Hülle, wie solche beim Rückenmarke vorhanden ist; die Knorpelstücke können deshalb auch nicht nach unten hin weiterwachsen.

Man kann sich, wie aus obigen Bemerkungen erhellt,

zu dieser Zeit die Wirbelsäule folgendermassen vorstellen: In der Mitte die in ihrer Struktur unverändert gebliebene Chorda, unterhalb derselben ein dünner, kontinuirlicher Knorpelstreifen, oberhalb derselben rechts und links je ein Knorpelstreifen, der aber in regelmässigen Abständen durch die Spinalganglien unterbrochen ist (Fig. 2 u. 11). Es ist unbedingt nothwendig, sich dies zu vergegenwärtigen, weil sonst die Anlage des Steissbeins schwer verständlich ist und es scheinen könnte, als wäre die Bildung desselben von der der übrigen Wirbelsäule verschieden.

Bei fortschreitender Entwickelung bleiben nun aber die drei der Chorda zunächst aufliegenden Stücke (der Basalknorpel und die Wirbelbogenbasen) nicht getrennt, sondern gehen in einander über, und zwar verbinden sich die einander entsprechenden Wirbelbogenbasen zuerst unter dem Rückenmarke, bald darauf aber auch mit dem Basalknorpel. Auf diese Weise wird die Chorda zwischen je zwei aufeinanderfolgenden Spinalganglien von Knorpelringen umschlossen, welche nur an dem basalen Theile unter sich zusammenhängen. Solcher Knorpelringe kommen zunächst neun, der Zahl der späteren Wirbelkörper entsprechend, hintereinander zur Ausbildung, an diese aber schliessen sich in der Region des Steissbeins noch einige weniger vollständige an, von welchen später ausführlicher die Rede sein wird.

Während auf diese Weise die Knorpelringe, welche die späteren Wirbelkörper repräsentiren, angelegt sind, ist an den Wirbelbögen noch eine Neubildung aufgetreten. In den Raum, welcher durch die beiden horizontalen Scheidewände der Muskelstämme mit denjenigen der hintereinanderfolgenden Segmente gebildet wird, wächst von den Bögen aus ein Knorpelfortsatz hinein. Vom Steissbein abgesehen, kommen acht solcher Fortsätze zur Entwickelung. Dem ersten Bogenpaare fehlt ein solcher Fortsatz und dies kann nicht auffallen, wenn man die eben erwähnte Muskelstruktur als Vorbedingung für die Bildung desselben betrachtet. Da nämlich erst hier die Muskelsegmente beginnen, ist in diesem Falle nicht einzusehen, wie vor denselben ein Knorpelfortsatz zur Ausbildung kommen könnte. Der Fortsatz

des zweiten Bogens, also der erste überhaupt, ist ziemlich mächtig entwickelt, am längsten von allen aber ist der zweite, welcher sich fast rechtwinkelig nach hinten krümmt. Der Grund dieser Krümmung liegt wahrscheinlich in der Ausbildung der Scapula, welche das Wachsthum in der Längsrichtung verhindert, während der Muskelzug die Rückwärtskrümmung zu verursachen scheint. Die folgenden Fortsätze sind bedeutend schwächer bis zum achten, welcher wieder zu mächtiger Ausbildung gelangt. Der Zweck dieser stärkeren Entwickelung ist leicht zu erkennen, er dient als Ansatzpunkt des Os ileum (Fig. 17).

Es mag angebracht sein, bei dieser Gelegenheit einige Worte über die Entstehung der hinteren Extremitäten einzuschalten, weil dieselbe für die Umgestaltung der Wirbelsäule von nicht zu unterschätzender Wichtigkeit ist. Schon an ganz jungen Larven bemerkt man in der Ecke, welche durch die Aftermündung, den eigentlichen Körper und den Schwanz gebildet wird, eine knospenähnliche Wucherung. Diese nimmt mehr und mehr an Länge zu und differenzirt sich zu den bekannten Knochen der hinteren Extremität. Erst wenn letztere Differenzirung ziemlich vorgeschritten, beginnt die Bildung des Beckengürtels, indem zu beiden Seiten je ein Stück nach oben und unten wächst. Die unteren umwachsen den Mastdarm und verbinden sich mit einander, die oberen wachsen schräg nach vorne und oben, der Rinne folgend, welche durch Ansatz des Schwanzes an den Körper gebildet ist. In der Höhe der Wirbelsäule angekommen, treffen diese Knochenstäbe auf die mittlerweile ausgebildeten Fortsätze des neunten Wirbels.

Die Deutung obiger Fortsätze als Querfortsätze oder Rippen und Querfortsätze kann einige Schwierigkeiten bieten, namentlich wenn man sich nicht darüber klar ist, nach welchem Prinzip die Benennung vor sich gehen soll. Sobald man jedoch diejenigen Knochen respective Knorpelstücke, welche sich zwischen den Muskellängsstämmen befinden und als selbstständige Bildungen innerhalb der Ligamenta intermuscularia mit der Wirbelsäule oder deren Anhängen sich gelenkig verbinden, als Rippen bezeichnet, können die in Rede stehenden Fortsätze auf diesen Namen

keinen Anspruch machen. Sind die Pleurapophysen — es möge erlaubt sein, diese Bezeichnung zu antizipiren — verkalkt, so bemerkt man alsbald an denselben ziemlich scharf abgesetzte Knorpelfortsätze (Fig. 17), welche darauf hindeuten könnten, dass sie eine selbstständige Bildung darstellen und nur sekundär mit den Pleurapophysen in Verbindung getreten sind. Goette hat diese Fortsätze bei der Kröte auch als Rippenrudimente in Anspruch genommen. Die Richtigkeit dieser Deutung freilich möchte ich bezweifeln, da zwischen zwei so nahestehenden Familien wie Frosch und Kröte ein wesentlicher Unterschied nicht anzunehmen ist, beim Frosche aber niemals eine Sutur in den betreffenden Stellen beobachtet wird. eine solche jedoch zu irgend einer Zeit auf Schnitten zu entdecken sein müsste, falls es sich wirklich um eine selbstständige Bildung handelte. Die Zellen der Fortsätze zeigen zwar im Gegensatze zu dem älteren Theile eine quere Lage, doch dies ist keine Hindeutung auf ein rudimentäres Gelenk. sondern lediglich dadurch hervorgerufen, dass das jüngere Gewebe der durch das Wachsthum hervorgerufenen Spannung nicht so grossen Widerstand zu leisten vermag, und die Zellen daher gegen den stärksten Druck, und dieser liegt in der Wachsthumsrichtung, sich normal stellen. In Wirklichkeit sind die Knorpelfortsätze nichts weiter als durch nachträgliches Wachsthum entstandene Verlängerungen der schon in der äusseren Rinde verkalkten Pleurapophysen, wie eine solche genau in derselben Weise auch am Ende des Steissbeines auftritt (Fig. 17).

Aus Gesagtem dürfte wohl hervorgehen, dass es vom morphologischen Gesichtspunkte aus betrachtet zur Anlage von Rippen nicht kommt. Da nun weiterhin auch die in Frage stehenden Gebilde eine physiologische Bedeutung als Druck- oder Pump-Apparate (wie sonst bei den Luft athmenden Wirbelthieren) nicht besitzen, so ist der Schluss wohl berechtigt, dass überhaupt bei den schwanzlosen Amphibien keine Rippen noch Rippenrudimente, sondern lediglich Pleurapophysen oder Querfortsätze vorhanden sind.

Bis jetzt also haben wir die Entstehung von neun aufeinanderfolgenden Knorpelringen verfolgt. Diesen sitzen

die paarigen Wirbelbogen auf, welche als Neurapophysen bezeichnet werden, während die Schlussstücke derselben den Processus spinosi anderer Wirbelthiere gleichwerthig sein mögen. Die Verbindung der sich folgenden Neurapophysen wird durch die Processus obliqui hergestellt, wobei jedoch bemerkt werden muss, dass im eigentlichen Sinne nur dasjenige Stück diesen Namen verdient, welches von dem hinteren Bogen dem vorderen entgegen geschickt wird (Fig. 15). Endlich kommen an acht Bogenpaaren auch Pleurapophysen zur Entwickelung (Fig. 17).

An dieser Stelle dürfte eine Bemerkung erlaubt sein, welche für die richtige Auffassung der Umwandlungsvorgänge von grosser Wichtigkeit ist. Es schreiten nämlich alle hier in Betracht kommenden Prozesse gleichmässig in der Richtung von vorn nach hinten fort. Der basale Knorpelstreifen wird zuvörderst im ersten Segmente angelegt und wächst von hier aus ohne Unterbrechung nach hinten weiter. Ebenso bilden sich zunächst die Wirbelbogenbasen des ersten Segmentes, dann die des zweiten, dritten u. s. w., womit nicht gesagt sein soll, dass die oberen Anlagen mit den unteren gleichen Schritt halten. Diese Thatsache erklärt nicht allein zum Theil die grosse Unregelmässigkeit in der Entstehung der Wirbelkörper, sondern giebt auch über jene Bildung, welche anscheinend anormal ist, nämlich die des Steissbeines, wichtige Aufschlüsse.

Ausserdem ist es eine häufig zu beobachtende Erscheinung, dass zwischen Larven, welche genau dasselbe Alter besitzen, in der Entwickelung grosse Unterschiede bestehen. Es ist sogar nicht selten der Fall, dass Larven mit noch verborgenen vorderen Extremitäten weiter differenzirt sind als solche, welche schon die Häutung überstanden. Noch andere Unregelmässigkeiten werden angetroffen. Bei einigen bildet sich das obere Schlussstück früher als die Verbinddung zwischen Wirbelbogen und processus obliquus, während in der Mehrzahl der Fälle letzterer Prozess der Bildung des Schlussstückes vorausgeht. Um trotzdem zu einer richtigen Auffassung der Neubildungen zu gelangen, thut man am besten, wenn man eine grosse Anzahl von Skeleten

präparirt und sie ohne Unterschied des Alters lediglich nach der Stufe der Entwickelung ordnet, um dann erst die nöthigen Folgerungen zu ziehen.

III. Entwickelung des Steissbeines.

Wenn die Entstehung des Steissbeines in einem eigenen Kapitel erörtert wird, so soll damit durchaus nicht angedeutet sein, dass dabei andere Bildungsvorgänge obwalten, als in den übrigen Theilen des Wirbelapparates. In den Grundzügen der Entwickelung vielmehr findet sich zwischen beiden völlige Uebereinstimmung. Da aber bei den ausgewachsenen Individuen das Steissbein eine so sonderbare Form hat, dass zwischen ihm und dem übrigen Theile der Wirbelsäule fast keine Aehnlichkeit zu entdecken ist, so ist es durchaus nothwendig, nachzuweisen, durch welche Bedingungen die abweichende Gestaltung verursacht wird. Nun bestehen in der vorderen und hinteren Region zwischen der Structur der Muskelgefässe, des Rückenmarkes und der Spinalganglien wohl Differenzen in den Grössenverhältnissen, aber ein wesentlicher Unterschied ist nicht vorhanden. Ein solcher ist aber in den vollendeten Gestalten der Rumpfwirbelsäule und des Steissbeines, wie schon gesagt, auf den ersten Blick zu erkennen; es müssen daher bei der Bildung des letzteren physikalische Bedingungen eine grosse Rolle spielen. Und dies ist in der That der Fall. Es wird einleuchten, dass durch den Gebrauch des Schwanzes als Ruderapparat auf die beiden Seiten desselben fortwährend ein Druck ausgeübt wird. Durch diesen Seitendruck wird der Differenzirungsprozess an den Stellen des grössten Druckes, also rechts und links, gehemmt, dafür aber werden die oberen und unteren Theile als die Stellen des geringsten Druckes grade im Wachsthum begünstigt. Demzufolge wird es nicht überraschen, wenn in der Schwanzregion die Wirbelbogenbasen und das untere Knorpelstück überaus mächtig angelegt werden, eine Verbindung der oberen Stücke mit dem unteren aber lange Zeit hindurch vollständig unter-

bleibt. Ausserdem aber verjüngt sich das Rückenmarksrohr vom neunten Wirbel angefangen, und die Spinalganglien nehmen in demselben Verhältnisse an Grösse ab (Fig. 11). Da aber die Muskelsegmente hier dieselbe Längenausdehnung besitzen, wie in den vorderen Theilen, so muss auch in der Längsrichtung eine Grössenzunahme der Wirbelbogenbasen sich ergeben, während die Neurapophysen sich bedeutend niedriger gestalten. Wenn nun auch im Ganzen und Grossen die einzelnen Stücke mächtiger und die Zwischenräume kleiner erscheinen, so würde doch im Prinzip der Vorgang der Wirbelbildung von dem früheren nicht abweichen, wenn der Schwanz als solcher bestehen bliebe. Es findet aber bekanntlich eine Reduction desselben statt, und zwar geht dieselbe, wenn einmal angefangen, so rasch vor sich, dass die Wirbelbildung sozusagen auf einem embryonalen Zustande bestehen bleibt, worauf dann später eine theilweise Verschmelzung der bereits angelegten Theile folgt.

Die Ursache der Reduction des Schwanzes liegt vermuthlich in der Ausserdienstsetzung dieses Organes. Bekanntlich treten zuerst die hinteren Extremitäten nach aussen hervor, während die vorderen unter der später abgestreiften Embryonalhülle (dem „Kiemendeckel“) zur Ausbildung kommen. Sobald die Ersteren hinreichend ausgebildet sind, also noch vor Enthüllung der Vorderbeine, werden sie zum Rudern verwendet, bis sie endlich dieses Geschäft ganz allein übernehmen. Man sieht bei Beobachtung von Larven mit völlig entwickelten hinteren Extremitäten sofort, dass der Schwanz vollständig ausser Thätigkeit gesetzt ist, und nur noch wie ein lästiges und überflüssiges Organ nachgeschleppt wird. In der ersten Zeit freilich scheint auch nach der Aufgabe des Rudergeschäftes der Schwanz noch insofern von Wichtigkeit zu sein, als durch ihn der Schwerpunkt mehr nach hinten verlegt wird. Wegen des grösseren Gewichtes der vorderen Körpertheile — die Differenzirung schreitet ja von vorn nach hinten fort — wäre sonst der Körper der Larve zum Vorwärtsbewegen wenig geeignet. Diese Einstellung der Thätigkeit ist nun aller Wahrscheinlichkeit nach die Ursache der Reduction. Wenn schon bei ausgewachsenen Geschöpfen die Beobachtung gemacht wird,

dass der Gebrauch oder Nichtgebrauch eines Organes auf dessen Leistungsfähigkeit grossen Einfluss hat, so muss derselbe bei Larven, bei denen die betreffenden Organe sich noch im embryonalen Zustande befinden, noch viel entscheidender sein. Eine etwaige Reduction kann sich namentlich an jenen Theilen geltend machen, die wegen des Fehlens eines Knorpel- oder Knochenskeletes wenig Widerstand zu leisten vermögen. So lange dem Schwanze der jungen Froschlarve die Fortbewegung allein überlassen blieb, wuchs derselbe zu einem Organe heran, das mehr als dreissig Segmente umfasste und den übrigen Körper an Länge bedeutend überragte. Sobald derselbe nun aber seine Thätigkeit aufgiebt, wird auch die Reduction desselben eingeleitet, und diese würde sicherlich bis zum neunten Wirbel fortschreiten, wenn nicht mittlerweile die Wirbelbildung sich auch auf die Schwanzregion ausgedehnt hätte, und der Reduction dadurch ein Halt geboten würde. Man wird von dieser Ansicht ausgehend schon jetzt sagen können, dass alle Angaben über die Zahl der Wirbel und die Länge des basalen Knorpelstückes im Steissbeine mehr oder weniger unbestimmt bleiben müssen. Es können ja diese Angaben so vielfach auseinander gehen, als ihnen Beobachtungen von eben so vielen Objecten zu Grunde liegen. Offenbar kommt es nur darauf an, wie weit in den einzelnen Fällen die Wirbelbildung vorgeschritten ist — dies ist ja auch bei gleichaltrigen Larven verschieden — und wie schnell andrerseits der Schwanz reducirt wird, was auch bei den einzelnen Individuen Schwankungen unterliegen mag. Wo aber diese Ausbildung und diese Reduction zusammentreffen, da ist jedesmal die Grenze für die Wirbelbildung gegeben.

Was nun letztere selbst anbetrifft, so ist dieselbe in der Anlage ganz die gewöhnliche. Der schon mehrmals erwähnte basale Knorpelstreifen setzt sich ohne Unterbrechung in die Schwanzregion fort, nimmt jedoch hier an Mächtigkeit bedeutend zu (Fig. 5, 6, 14); an der oberen Seite der Chorda werden ganz in der früher geschilderten Weise die Wirbelbogenbasen angelegt. Auch diese übertreffen an Mächtigkeit, namentlich aber an Länge, die entsprechenden Bildungen des vorderen Körpers. Da die Muskelsegmente die gleiche

Ausdehnung haben, die Spinalganglien aber bedeutend an Grösse abnehmen, so resultirt natürlich zwischen letzteren ein grösserer Raum, und dieser wird durch die Wirbelbogenbasen ausgefüllt (Fig. 11). Von diesen kommen mindestens zwei, meistens aber drei zur Anlage. Niemals jedoch halten die oberen und unteren Neubildungen gleichen Schritt; der basale Knorpelstreifen übertrifft vielmehr an Schnelligkeit des Längenwachsthums die oberen Anlagen um ein Bedeutendes (Fig. 14). Ob ein ähnliches Verhältniss auch in der vorderen Körperregion obwaltet, mag dahin gestellt bleiben, doch würde auch durch eine derartige Verschiedenheit noch kein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Bildungen bedingt werden.

Die Wirbelbogenbasen werden ganz in der früher geschilderten Weise durch Processus obliqui verbunden (Fig. 13). Nur selten aber kommt eine solche Verbindung zwischen dem neunten und zehnten Wirbel, also der Wirbelsäule des Rumpfes und dem Steissbeine, zu Stande. Das Fehlen respektive die Unvollständigkeit dieser oberen Verbinddung trägt viel dazu bei, dass das Steissbein als eine besondere Bildung erscheint. Eine solche Verbindung kann an dieser Stelle aber nur schwer vor sich gehen, weil der Einfluss der Schwanzbewegungen auf die Bildungsvorgänge hier sich doppelt bemerkbar macht. Da nämlich der Körper in Ruhe bleibt, so ist die Verschiebung an der Ansatzstelle des Schwanzes am bedeutendsten, während derselbe in den übrigen Punkten, da ja alle Theile sich bewegen, absolut genommen nur die Hälfte beträgt. Ausnahmsweise trifft man übrigens zwischen genannten Wirbeln einen vollständigen Processus obliquus (Fig. 15), und dann ist der Uebergang von der eigentlichen Wirbelsäule zum Steissbeine ein so allmählicher, dass man fast gezwungen ist zu zählen, um den Anfang des Steissbeines aufzufinden. Das zehnte Wirbelbogenpaar wird immer (Fig. 14), mitunter auch, wie auf Sagittalschnitten nachgewiesen werden kann, der elfte durch ein oberes Schlussstück verbunden. Da nun aber das Rückenmarksrohr sich verjüngt und die Spinalganglien kleiner sind, müssen sämmtliche diese Organe umschliessende Skeletstücke sich bedeutend niedriger gestalten, als die

entsprechenden des vorderen Körpertheiles. Wenn die Reduction des Schwanzes unterbliebe, könnte die Bildung der Wirbelkörper stetig sich verjüngend bis zur Schwanzspitze fortschreiten. Da in diesem Falle aller Wahrscheinlichkeit nach auch keine soweit gehende Verschmelzung eintreten würde, dürfte dann eine Wirbelsäule herauskommen, welche man mutatis mutandis der eines Wassersalamanders an die Seite setzen könnte.

Zu den genannten Anlagen gesellen sich noch am zehnten Wirbel ziemlich mächtig entwickelte Pleurapophysen. Am elften Wirbel sind diese meistens noch angedeutet, am zwölften fehlen sie gänzlich.

Nach Gesagtem besteht also das Steissbein aus folgenden Stücken: aus dem mächtig entwickelten basalen Knorpel, welcher über ca. sechs Segmente sich erstrecken mag, aus drei Wirbelbogenbasen (im Durchschnitt) mit den entsprechenden Fortsätzen, zwei Processus spinosi und einem Pleurapophysenpaare. Die Aufzählung dieser Anlagen gibt zugleich auch die Reihenfolge ihrer Entstehung an, und damit ist nochmals darauf hingewiesen, dass die hier obwaltenden Vorgänge sich in Nichts von den früher geschilderten unterscheiden. Die Bildungs- und Differenzirungsprozesse schreiten von vorn nach hinten fort, so dass, wenn eine Reduction des Schwanzes nicht eingeleitet würde, auch die noch fehlenden Fortsätze und Schlussstücke zur Entwickelung kommen würden.

Während nun die bis hierher verfolgten Vorgänge vollständig normal verliefen, kann dasselbe nicht ohne Weiteres von den ferneren Neubildungen gesagt werden. Der durch die Ruderbewegungen hervorgerufene Seitendruck ist der Verbindung zwischen Wirbelbogenbasen und basalem Knorpel hinderlich. Daher unterbleibt die Bildung von Knorpelringen. Alle Veränderungen beschränken sich vorläufig, ohne auf den basalen Knorpel eine Wirkung auszuüben, auf die Wirbelbogenbasen. Zunächst gehen diese unter dem Rückenmarke her in einander über. Aber die Verbindung ist verhältnissmässig schwach, sodass die Verbindung der Wirbelbogenbasen unter den Spinalganglien, welche der genannten alsbald folgt, von Statten gehen kann, ohne

dass die paarigen Wirbelbogenbasen sich gegenseitig beeinflussen. Aus diesem Grunde kommen zwischen den aufeinanderfolgenden oberen Stücken durch Entgegenwachsen paarige Gelenke zur Anlage. Diese Gelenke müssen natürlich fast genau unter den Spinalganglien liegen. Da nun die Differenzirung, wie nochmals bemerkt sei, von vorn nach hinten vor sich geht, so müssen auch die am meisten nach vorne gelegenen Gelenke am besten entwickelt sein, und das sind die an der Ansatzstelle des Steissbeines gelegenen. Letztere haben sich schon vollständig ausgebildet, wenn die Reduction der Chorda bis dahin gelangt ist und desshalb bleiben an dieser Stelle zeitlebens zwei Gelenke bestehen (Fig. 14 u. 17). Ein Gleiches aber kann von den übrigen Gelenkanlagen nicht behauptet werden, da diese zur Zeit der Reduction eben erst angelegt sind. Aus diesem Grunde verschwinden dieselben in Folge eines während der Reduction eintretenden Verschmelzungsprozesses. Ein rudimentäres Gelenkpaar ist freilich zwischen dem zehnten und elften Wirbel auch nach der Verschmelzung auf Schnitten noch nachweisbar (Fig. 9). Was die Verschmelzung selbst anbetrifft, so erstreckt sie sich ausser den schon erwähnten Gelenken namentlich über die Processus obliqui und spinosi (Fig. 13). Im vorderen Theile des Steissbeines kommt durch die Verschmelzung der letzteren eine förmliche Ueberdachung des Rückenmarkes zu Stande, während durch die der ersteren zwei symmetrische Seitenstücke gebildet werden, die nur durch zwei kleine kreisrunde Oeffnungen unterbrochen sind (Fig. 13 u. 14). Diese Oeffnungen nehmen die Spinalganglien auf und bleiben immer bestehen. So bildet also die obere Hälfte des Steissbeines in seinen vorderen Theilen, wo obere Schlussstücke angelegt waren, eine förmliche Röhre, in seinen hinteren dagegen, wo nur Wirbelbogen und processus obliqui vorhanden, eine nach oben offene Rinne. Nachdem an der oberen Seite der sich reduzirenden Chorda diese Differenzirungen stattgefunden, verbindet sich der basale Knorpel mit den oberen symmetrischen Seitenstücken. Dieser Verbindung wirkt kein hemmender Druck mehr entgegen, da der Schwanz seine Thätigkeit als Ruderapparat eingestellt hat; dieselbe kann

aber in der ganzen Länge auf einmal vor sich gehen, weil die oberen Stücke nicht mehr je für sich getrennt bestehen, sondern nach Verschmelzung der Gelenkanlagen ein Ganzes ausmachen.

Hiermit hat das Steissbein seine definitive Gestalt erlangt. Es besteht gleichsam aus zwei verschiedenen Stücken aus einem oberen und einem unteren; letzteres überragt das erstere um mehr als das Doppelte in der Länge (Fig. 14 u. 16). Diese Verschiedenheit in der Längenausdehnung kann nicht auffallen, wenn man sich nur vor Augen hält, dass beide Stücke sich vollständig unabhängig von einander entwickelten. Es muss aber derjenige Theil am schnellsten wachsen, für den die Bedingungen am günstigsten sind, und in dieser Beziehung dürfte vielleicht die Schwerkraft für den basalen Knorpel ein wichtiges Moment sein. Nachdem die Verschmelzung beider Stücke vollständig geworden und der ganze Knorpel verkalkt ist, tritt an der äussersten Spitze desselben noch ein nachträgliches Wachsthum auf, wodurch dem Steissbein (ähnlich, wie den Pleurapophysen) ein ziemlich scharf abgesetztes Knorpelstück hinzugefügt wird (Fig. 17). Wie oben bemerkt, ist die Verbindung des Steissbeines mit der übrigen Wirbelsäule durch ein Doppelgelenk hergestellt; eine Verbindung durch Processus obliqui wird selten vollständig und, im Falle dies geschehen, später wieder zerstört. Das Fehlen dieser Verbindung und das Vorhandensein eines Doppelgelenkes ist für die Fortbewegung des Thieres von grosser Bedeutung. Bekanntlich führt dasselbe fast nur Sprungbewegungen aus. Sollen diese aber mit Sicherheit ausgeführt werden, dann muss der Rumpf in die Sprungrichtung gebracht werden können. Das Vorhandensein eines Gelenkes zwischen Steissbein und Rumpf und das Fehlen der Processus obliqui ermöglichen nun dem Thiere, den Vorderkörper aufzurichten und sich in eine für die Sprungbewegung geeignete Lage zu bringen, ohne die Extremitäten irgendwie in Thätigkeit zu setzen. Das Doppelgelenk lässt aber nur die Auf- und Abwärtsbewegung zu und verhindert dadurch, dass der Körper beim Sprunge nach der rechten oder linken Seite abweicht. Ein einfaches Kugelgelenk würde hier sehr viel weniger am Platze sein, Processus

obliqui aber müssten die Auf- und Abwärtsbewegungen vollständig verhindern. Namentlich beim Fangen von Insekten und anderen leichtbeweglichen Thieren ist die genannte Eigenschaft von grossem Vortheil, da der Frosch so sich zum Sprunge fertig machen kann, ohne eine das zu erhaschende Thier verscheuchende Bewegung zu machen.

So können also ganz unscheinbare Einrichtungen einen nicht verkennbaren Zweck besitzen. Die Entstehung derselben ist zwar, unabhängig vom Zwecke, durch die schon bestehenden Verhältnisse bedingt, das endliche Resultat aber ist so, als wäre der Zweck dessen Ursache gewesen.

Wenn man nach diesen Betrachtungen die Entwickelung des Steissbeins mit der der übrigen Wirbelsäule vergleicht, so ist im Prinzip der einzige Unterschied darin gelegen, dass bei letzterer die Wirbelbogenbasen je für sich mit dem basalen Knorpel verbunden werden, während beim Steissbeine die oberen Stücke zuerst untereinander verschmelzen und dann als Ganzes dem basalen Knorpel angefügt werden. Letzteres, die stärkere Ausbildung der oberen und unteren Stücke und der Verschmelzungsprozess sind durch physikalische Ursachen bedingt, während alle Unterschiede, als grössere Längenausdehnung der oberen Stücke, Niedrigkeit der Neurapophysen u. s. w. durch die gegebenen Structurverhältnisse vorgeschrieben werden.

IV. Intervertebralwülste und Differenzirung der Gelenke.

Bei der Schilderung der Steissbeinanlagen ist schon die Rede davon gewesen, dass die Wirbelkörper mit einander sich verbinden. Es ist weiterhin schon angedeutet worden, dass zwischen je zwei derselben sich Gelenke differenziren, sofern diese Bildung nicht durch Verschmelzung im embryonalen Zustande gehindert wird. In der Rumpfregion treten die oben erwähnten Knorpelringe ebenfalls unter sich in Verbindung. Der sogenannte Intervertebralknorpel schnürt die Chorda nach innen wuchernd

ringförmig ein und bringt sie allmählich fast ganz an den betreffenden Stellen zum Schwunde (Fig. 5, 6, 7, 8 u. 12). Zur richtigen Würdigung dieser Veränderungen gelangt man am besten durch Vergleichung der Steissbeinanlagen mit dem übrigen Wirbelapparate.

Von vornherein liegt die Vermuthung nahe, dass der Intervertebralknorpel entstanden sei, weil die Knorpelringe gegen die Intervertebralräume wuchernd einen Druck erzeugen, welchem die Chorda nicht hinreichend Widerstand zu leisten vermag. Dass ein solcher Druck durch den angedeuteten Vorgang entsteht, ist kaum zu bezweifeln, soll aber die ganze Auffassung Anspruch auf Richtigkeit haben, so muss die durch den Druck hervorgerufene Einschnürung an jenen Stellen am grössten sein, an denen die entgegenwachsenden Knorpelstücke am mächtigsten sind; sie muss dort aber gänzlich fehlen, wo entweder überhaupt kein Knorpel vorhanden oder derselbe in der Längsrichtung kontinuirlich ist. Die mächtigsten Knorpelanlagen nun sind die Wirbelbogenbasen; im Steissbeine sind dieselben am oberen Theile getrennt vorhanden, der basale Knorpel endlich ist in seiner ganzen Länge ununterbrochen. Wirklich entsprechen auch die Thatsachen den Voraussetzungen.

In der vorderen Körperregion ist die Einsenkung der Chorda zwar eine ringförmige, an den Stellen aber, die zwischen den aufeinanderfolgenden Wirbelbogenbasen gelegen sind, ist der Wulst bei Weitem am mächtigsten, in dem basalen Theile dagegen verhältnissmässig schwach (Fig. 5, 6, 7 und 8). Die Einsenkung ist hier augenscheinlich nicht durch den basalen Knorpel selbst bewirkt, sondern eine Folge des an allen übrigen Punkten sich geltend machenden Druckes. Im Steissbeine ist regelmässig nur zwischen den Wirbelbogenbasen eine Einsenkung der Chorda vorhanden (Fig. 5 u. 6), in der Medianlinie zwischen denselben mitunter noch eine leise Andeutung, im basalen Knorpel aber niemals. Daher sind die Intervertebralwülste in der vorderen Körperregion auf Horizontalschnitten bedeutend grösser als auf Sagittalschnitten, welche genau durch die Medianlinie gelegt sind. Sagittalschnitte durch die Medianlinie des Steissbeines zeigen keine Intervertebralwülste,

während diejenigen, welche seitlich rechts und links daneben geschnitten sind, wenigstens in dem Raume zwischen den neunten und zehnten Wirbelanlagen solche in sehr mächtiger Entwickelung aufzeigen, die jedoch wieder dem basalen Knorpel fehlen. Zwischen dem achten und neunten Wirbel kommt ebenfalls keine ringförmige Einschnürung der Chorda zu Stande (Fig. 5 u. 6). Hier nähern sich die Verhältnisse schon denen des Steissbeines. Die Verbindung zwischen den Wirbelbogenbasen und dem Basilarknorpel des neunten Wirbels ist vor dem Beginne der Einschnürung entweder noch gar nicht vorhanden, oder noch nicht hinreichend fest, und in Folge dessen ist der untere Knorpel von dem durch die übrigen Stücke ausgeübten Drucke unabhängig. Es kann also hier ebensowenig wie im Basaltheile des Steissbeines eine Einschnürung der Chorda hervorgerufen werden. Ausserdem beginnt der untere Knorpel schon hier an Mächtigkeit zuzunehmen, ist also gegen Druck und Zugkräfte widerstandsfähiger.

Aus dem bisher Erwähnten dürfte so viel hervorgehen, dass die Intervertebralwülste dadurch entstanden sind, dass von je zwei aufeinanderfolgenden Wirbeln eine Knorpelwucherung gegen die Mitte hin stattfindet, dass weiterhin durch das Zusammentreffen des Wachsthums von vorn und hinten ein starker Druck erzeugt wird, der sich durch Einsenkung der Chorda zu erkennen giebt. Für die Richtigkeit dieser Ansicht spricht auch Folgendes: Die Einsenkungen beginnen allmählich, werden grösser und grösser, die Ränder derselben treten immer näher zusammen, so dass die Einsenkungen auf Horizontal- und Sagittalschnitten eine sackförmige Gestalt annehmen. Die Lage der Zellen verhält sich diesem Vorgange analog. Dieselbe ist anfänglich der Längsrichtung des Körpers parallel, am Beginne der Einstülpung aber neigen sich die Zellen merklich, stellen sich im Verlaufe derselben senkrecht gegen die Längsrichtung und bilden sogar einen stumpfen Winkel mit derselben, bis sie am Grunde wieder die normale Lage annehmen und dann in umgekehrter Weise wieder emporsteigen. Man kann diese Vorgänge auf einfache Art mit einem bedruckten Papierstreifen nachmachen. Nimmt man ein solches

an zwei Stellen zwischen die Finger und übt dann gegen die Mitte des Abstandes einen leisen Druck aus, so baucht sich das Blatt genau in derselben Weise aus, wie der Vorgang an der Chorda oben geschildert ist. Die Lage der Buchstaben kann dann passend das Verhalten der Zellen anschaulich machen. Es lässt sich hieraus ersehen, wie wenig richtig die Behauptung ist, die Zellen hätten in den Intervertebralräumen eine quere Lage.

Das Wachsthum hört übrigens in den Einsenkungen nicht auf, und so bekommen diese dann im Laufe der Entwickelung das Aussehen solider Knorpelwülste. Goette hat bei der Kröte Intervertebralwülste beschrieben, welche sowohl nach innen die Chorda einschnüren, als auch nach aussen konvex vorspringen. Bei der Kröte mögen Bildungen der Art überall beobachtet werden, beim Frosche jedoch kommen dieselben nur zwischen dem ersten und zweiten Wirbel des Steissbeines vor (Fig. 9). Hier aber liegt auch sofort die Ursache auf der Hand. Die Chorda wird reduzirt, in Folge dessen trifft der Intervertebralwulst auf den mächtigen basalen Knorpel und kann also nach dieser Richtung nicht weiter fortschreiten. Da jedoch das Wachsthum des Knorpels nicht aufhört, so müssen die Folgen des Druckes in entgegengesetzter Richtung sichtbar werden.

Die Ansicht, dass die Einschnürungen der Chorda in den Intervertebralräumen die Folge eines hauptsächlich durch Entgegenwachsen der Wirbelbogenbasen hervorgerufenen Druckes seien, hat im Vorhergehenden hinreichend Begründung gefunden, um auf Wahrscheinlichkeit Anspruch machen zu können. Offenbar muss aber auch dafür eine Erklärung gegeben werden, warum die Knorpelringe resp. die Anlagen der Wirbelkörper plötzlich und mit grosser Energie in jene Räume sich auszudehnen beginnen. Denn wäre die Verbindung zweier Wirbelkörper eine allmähliche, so könnte unmöglich eine solche Wirkung hervorgerufen werden, wie sie uns in den Intervertebralwülsten entgegentritt. Man kann nun häufig die Beobachtung machen, dass die Unterbrechung des Wachsthums nach einer Richtung ein um so stärkeres nach anderer Richtung zur Folge hat. Die durch die Spinalganglien unterbrochenen Knor-

pelstücke wachsen hauptsächlich in die Dicke. Nun wird eine Verkalkung derselben in der äussersten Rinde eingeleitet, welche vom ersten Wirbelkörper anfangend bis zur Steissbeinspitze fortschreitet. Hierdurch wird dem Dickenwachsthume ein Ende gemacht, zugleich aber mit einem Male ein Wuchern in der Längsrichtung verursacht. Die Verkalkung der Rinde beginnt von den Wirbelbogenbasen aus und schreitet von hier nach beiden Seiten gleichmässig zu dem basalen Theile fort. Am neunten Wirbel ist die Verkalkung selten vollständig, fast immer bleibt die Basis desselben noch unverkalkt, wenn die Einschnürung der Chorda am oberen Theile schon begonnen. Auch hierin mag ein Grund erblickt werden können, warum zwischen dem achten und neunten Wirbel an der Basis die Einschnürung der Chorda unterbleibt. Wenn man die bisherigen Erörterungen über die Intervertebralwülste sich vergegenwärtigt, so wird man finden, dass dieselben überall dort vorhanden sind, wo später die Gelenke sich differenziren. In Folge dessen geht man nicht so ganz fehl, wenn man die Intervertebralwülste als embryonale Gelenke bezeichnet. In der That sind die Gelenke der Wirbelsäule nichts anderes, als vollständig durchgebildete Intervertebralwülste. Die Wirbelkörper, denen letztere ihre Entstehung verdanken, zeigen nämlich nicht beide dasselbe Verhalten hinsichtlich des Maasses ihrer Betheiligung. Die Knorpelwucherung in die Intervertebralräume muss immer zuerst von dem vorderen derselben ihren Anfang nehmen, da die Verkalkung von vorn nach hinten stattfindet. Es muss also dem genannten Wirbel der grössere Theil des Knorpels zugeschrieben werden. Zwischen beiden Wirbeln aber muss es eine Stelle geben, wo der Intervertebralknorpel am dünnsten ist. Um sich dies begreiflich zu machen, kann man sich die Wülste gleichsam auseinandergezogen denken. Diese dünnste Stelle muss dem hinteren Wirbel bedeutend näher liegen als dem vorderen, nach beiden hin aber der Knorpel an Dicke mehr oder weniger gleichmässig zunehmen. Weil nun der Differenzirungsprozess in bekannter Weise von vorn nach hinten fortschreitet, muss der vordere Theil am widerstandsfähigsten sein, er wird also weniger

gegen die Chorda sich eindrücken lassen, als der hintere. Die Folge davon ist, dass die vorderen und grösseren Theile der Intervertebralwülste sich schräg nach innen neigen, an der dünnsten Stelle eine scharfe Biegung nach aufwärts machen, und die hinteren dann gleichsam über die vorderen gestülpt werden (Fig. 5, 6, 7, 12). Denkt man sich diese Vorgänge möglichst weit ausgedehnt, dann ist dem einen Wirbelkörper ein ziemlich solider Konus angefügt, dem anderen aber eine Höhlung eingesenkt, eine Bildung also erzielt, die Gelenkkopf und Gelenkpfanne repräsentirt. Auf diese Weise ist die Differenzirung der Gelenke sehr leicht verständlich, zugleich aber ersichtlich, dass es nur einer geringfügigen Ursache bedarf, um an dem hinteren Wirbel einen Gelenkkopf, an dem vorderen eine Pfanne zu bilden. Und darum kann es nicht sehr auffallen, dass an dem neunten Wirbel vorn ein Kopf sich befindet, welchem natürlich eine Pfanne am achten Wirbel entspricht (Fig. 17). Letzterer ist also biconcav, der neunte biconvex, wenn man vorläufig davon absieht, dass sich an der Steissbeinseite zwei Gelenkköpfe differenziren. Uebrigens bleibt die Trennung zwischen dem achten und neunten Wirbel regelmässig unvollständig, welches darauf hindeutet, dass die Differenz des Wachsthums der beiden betheiligten Wirbel in die Intervertebralräume hinein keine grosse ist. Zwischen dem Steissbeine und dem neunten Wirbelkörper bestanden zwei von einander getrennte Knorpelwülste; aus diesen differenzirt sich genau in der früher beschriebenen Weise ein Gelenkpaar, also zwei Köpfe und zwei Pfannen. Da auch bei den übrigen Intervertebralwülsten von den Wirbelbogenbasen das bedeutendste Wachsthum ausging, so sind gleichsam alle Gelenke paarig vorgebildet. Durch das Zusammenfliessen der ersten Anlagen zu einem Ringknorpel wird der vollständigen Differenzirung zu Gelenkpaaren ein Hinderniss entgegengesetzt, und das Gelenk wird ein einheitliches. Bei vielen Wirbelkörpern ist jedoch diese ursprüngliche Doppelanlage auch an ausgewachsenen Exemplaren noch deutlich zu erkennen. Dass im Steissbeine noch weitere (rudimentäre) Gelenke vorhanden sind, ist schon bei der Erörterung der Intervertebralwülste selbst

erwähnt worden; die vollständige Durchbildung wird durch die nach der Reduction des Schwanzes eintretende Verschmelzung verhindert. Jeder Wirbel, die angeführten Ausnahmen abgerechnet, hat also vorn eine Pfanne, hinten einen Kopf. Vermöge der vorherrschenden Thätigkeit der Wirbelbogenbasen sind dieselben von grösserer Breite als Dicke. Der Kopf ist, wie vorauszusehen war, solide, die Pfannendecke dagegen äusserst schwach.

V. Reduction des Schwanzes.

Es ist schon des Weiteren die Rede davon gewesen, dass der mächtige Ruderapparat der jungen Froschlarven im Verlaufe der Entwickelung reducirt wird; es sind auch einige Ursachen angegeben, welche diesen Prozess zu bewirken scheinen. Da nun im Haushalte der Natur das Princip der Sparsamkeit eine grosse Rolle spielt, so darf unmöglich ein so viel Baumaterial enthaltendes Organ der Art verkümmern, dass dieses Material für den Gesammtorganismus verloren geht. Von diesem Gesichtspunkte aus muss man es natürlich finden, wenn mit der Reduction des Schwanzes eine Resorption desselben Hand in Hand geht. Da dieser Prozess für den Aufbau der Wirbelsäule nicht unwichtig ist, so mögen hier einige Bemerkungen über denselben am Platze sein. Am ersten sind an der Chorda Zeichen des Zerfalles bemerkbar: Scheiden sowohl, wie innere Maschen beginnen aufzuquellen und gehen in eine feinkörnige Masse über. Die äussere Scheide ist stark gefaltet, so dass sie auf Querschnitten einen zickzackförmigen Verlauf zeigt (Fig. 1, 4). Diese Falten dürften Folgen der Einschnürungen durch die Intervertebralwülste sein. Denn offenbar muss die Chorda durch die Einschnürung eine Dehnung in der Längsrichtung erleiden. Wenn dieselbe aber so gross wird, dass die Elastizität sie nicht mehr auszugleichen vermag, müssen Faltungen entstehen, und zwar namentlich in der äussersten Lage. Dass dieser Ansicht eine gewisse Berechtigung zukommt, davon kann man sich durch das Experiment überzeugen.

Die innere Scheide zerfällt, wie auf Horizontal- und Sagittal-Schnitten nachgewiesen werden kann, in eine Summe von einzelnen, theils parallel laufenden, theils sich scheinbar kreuzenden Lamellen. Diese Lamellen haben alsdann eine grosse Aehnlichkeit mit den inneren Maschen; ein Umstand, der vielleicht durch die Genese der Scheide eine Erklärung finden könnte. Eine Faltung ist auch hier oft bemerkbar. Unter Vorgängen solcherlei Art schreitet der Zerfall der Chorda von hinten anfangend, nach vorne fort. Durch den Ineunten ntervertebralwulst aber ist der Rumpftheil ziemlich vollständig abgeschlossen. Dieser Schluss, der durch den achten Wulst noch vollständiger wird, bietet augenscheinlich ein schützendes Moment für den Rest der Chorda. Der Zerfall geht nicht weiter, die Chorda bleibt im Innern der ausgebildeten Wirbelkörper bestehen. Diese sind also nicht solide, sondern umschliessen mit verhältnissmässig dünnen Wänden einen Rest embryonalen Gewebes. Es wäre nun gewiss ein Irrthum, wollte man annehmen, die Persistenz der Chorda sei nur eine zufällige und für die Wirbelsäule selbst von keiner Bedeutung. Die Scheide sowohl, wie die Maschen nehmen eine viel rigidere Beschaffenheit an, von den Maschen selbst verschmelzen einander naheliegende zu kleinen Feldern, welche dem Aussehen nach der Scheide ähnlich sind (Fig. 7). Hierdurch erhalten die Wirbelkörper im Innern ein Stützwerk, welches von einer Wand zur andern sich hinziehend, zur Widerstandsfähigkeit des Ganzen nicht wenig beiträgt und in gewisser Beziehung der Substantia spongiosa sich vergleichen lässt. Selbst im Steissbeine verschwindet die Chorda nicht vollständig. Hier ist es freilich nur die Scheide, welche, mächtig aufgequollen und starr, in spindelförmigen Stücken verschiedener Grösse persistirt, die zwischen dem oberen und unteren Theile liegen. Diese Chordareste können theils den Zweck haben, die freien Räume zwischen dem Basaltheile und den Wirbelbogenbasen auszufüllen, theils aber auch mit zur Festigkeit dienen (Fig. 9). Letztere Aufgabe kommt ihnen namentlich zu an der unteren Hälfte des neunten Wirbels, wo sie die Ansatzstelle des früheren Schwanzes an den

Vorderkörper überbrücken helfen (Fig. 7). Gleich nachdem die Reduction der Chorda eingeleitet, beginnt auch der Zerfall des Bindegewebes und der Muskulatur. Durch die Veränderungen der Chorda ist den übrigen Geweben der Halt genommen und dadurch sowohl Verwendung als Fortbestand derselben unmöglich gemacht. Durch die Auflösung des Bindegewebes werden die Muskelstämme in immer kleinere Partien zerlegt. Da nun das Bindegewebe nicht überall gleich massig vorhanden, so zeigen Querschnitte häufig verschiedene symmetrisch gelegene Muskelpartien, die durch eine feinkörnige Substanz getrennt sind. Letztere ist immer das Endprodukt der Reduction. Etwas länger als die übrigen Gewebe scheint das Nervenrohr unverändert zu bleiben. Die Ursache seines endlichen Unter ganges aber dürfte wiederum in dem Zerfalle der Chorda zu finden sein. Wenn der Schwanz vollständig reducirt ist, bleibt noch lange Zeit ein Stummel structurloser Substanz bestehen, deren Elemente grösstentheils von der Chorda und dem Nervenrohre stammen. Hierin dürfte eine Schutzeinrichtung zu suchen sein, welche so lange bestehen bleibt, bis Nervenrohr und Epidermis durch Neubildungen gesichert und geschlossen sind. Sobald die Gewebe an Stelle der Chorda ein anderes stützendes Organ gefunden haben, bleiben sie von der Reduction unberührt. Aus diesem Grunde wird das Nervenrohr weiter reducirt als die Muskulatur. Letzterer bietet das Steissbein eine Stütze, dem Nervenrohre aber erst die Wirbelbogenbasen. Sind diese aber einmal gebildet, so bleibt auch das Nervenrohr ohne weitere Veränderungen bestehen.

Die Existenz des Nervenrohres selbst im Steissbeine ist ohne Schwierigkeit nachweisbar, schwieriger aber ist die Präparation der durch die Steissbeinwand austretenden Nervenstränge. Solcher sind, entsprechend den früherwähnten Oeffnungen in der Steissbeinwand, zwei Paare vorhanden, wie mittelst Schnitte nachgewiesen werden kann. Das erste Paar lässt sich auch mit der Nadel ziemlich leicht präpariren. Die Oeffnungen, welche von demselben durchsetzt werden, verlaufen vom Nervenrohre aus schräg nach hinten (Fig. 16). Die Anlagen der Wirbelbogen sind

nur in der vorderen Hälfte durch Processus spinosi geschlossen, in der anderen bilden sie eine nach oben offene Rinne. In dieser Region erhält das Nervenrohr hinreichenden Schutz durch ein festes Band, welches sich von der First des Steissbeines bis auf dessen Spitze hinzieht. Nimmt man dies herunter, so liegt das Nervenrohr frei zu Tage.

Es ist beim Beginne dieser Erörterungen bemerkt worden, dass mit der Reduktion eine Resorption verbunden ist. Gewisse Theile jedoch sterben ab, ohne wieder verbraucht zu werden. Hierher gehört die äussere Haut und die Gefässwände. Auch Chorda und Nervengewebe haben mitunter das Aussehen, als ob Mehreres von denselben vollständig zu Grunde ginge. Der bei Weitem grössere Theil der Gewebe aber geht schliesslich in eine feinkörnige Substanz über und wird von Neuem zur Verwendung gebracht. So leicht es aber ist, diese Thatsache festzustellen, so schwer dürfte es sein, über die eigentlichen Vorgänge der Resorption eine histologische Aufklärung zu schaffen.

VI. Schlussbemerkungen.

Im Vorhergehenden ist der morphologische Aufbau der Wirbelsäule hauptsächlich in der Reihenfolge geschildert worden, in der die Entwickelung selbst vor sich ging. Die Ausführung kann jedenfalls insofern Anspruch auf Richtigkeit machen, als es sich lediglich um Beschreibung von nicht zu missdeutenden Thatsachen handelt. Wenn ich mitunter darüber hinaus ging, habe ich jedesmal versucht, die Gründe anzuführen, die meine Deutung rechtfertigen. In der ganzen Arbeit ist von dem Grundsatze ausgegangen, dass alle Neubildungen durch die schon bestehende Structur in gewissem Grade bedingt sind, und dass auch physikalische Bedingungen als Druck und Schwerkraft bei der Entwickelung eine grosse Rolle spielen.

Es mag gestattet sein, im Anschluss an diese Bemerkungen eine kleine Spekulation anzustellen, welche zugleich eine kurze Wiederholung der geschilderten Vorgänge in

sich schliesst. Man kann sich den Embryo vorstellen ohne Nervenrohr und Spinalganglien, also in den betreffenden Regionen blos aus Chorda und Muskelstämmen nebst Bindegewebe bestehend. Alsdann würde sich ober- und unterhalb der Chorda ein ununterbrochener Knorpelstreifen bilden. Es verschlägt im Prinzip nichts, dass das obere Stück wegen der grösseren Nähe der Muskelstämme untereinander vielleicht etwas stärker ausfallen würde. Jene beiden Knorpelstücke würden sich später ihrer ganzen Länge nach beiderseits verbinden und so eine Knorpelröhre, die Chorda, umschliessen. Eine solche Verbindung würde analog derjenigen sein, welche im Steissbeine zwischen den oberen Stücken und dem Basaltheile stattfindet. Denkt man sich jetzt das Rückenmarksrohr hinzu, so würde die Entwickelung insofern sich verändern, als das obere Stück in zwei parallele Längsstreifen zerfallen müsste. Diese könnten erst später unter dem Rückenmarke in einander übergehen. Eine viel wesentlichere Veränderung muss sich aber bemerkbar machen, wenn dem Rückenmarke auch die Spinalnerven nebst den zugehörenden Ganglien hinzugefügt werden. Nun wird der obere Knorpelstreifen, der durch das Rückenmark in zwei parallele Längsstücke zerfallen ist, auch in der Längsrichtung unterbrochen. Wegen dieses Umstandes kann die Verbindung der oberen und unteren Anlagen nur ringförmig ausfallen. Diese Ringe sind von gleicher Längsausdehnung, so lange die Spinalganglien gleich mächtig sind, denn der Abstand der Segmentmittelpunkte ist annähernd überall der nämliche.

Vom neunten Segmente an nehmen die Ganglien aber bedeutend an Grösse ab, die Knorpelringe müssen also (falls diese vollständig ausgebildet wären) dem entsprechend an Länge zunehmen. In der Schwanzregion wird durch die Ruderbewegungen auf die Seiten ein mächtiger Druck ausgeübt; die Verbindung der oberen Stücke mit dem Basalknorpel muss sich also verzögern. Durch die Spinalganglien wurden die oberen Knorpelstücke in der Längsrichtung unterbrochen, das Wachsthum, respective die Differenzirung begann im vorderen Theile, die Stellen unter den Ganglien waren dem letztgenannten Prozesse ungünstig und wurden

gleichsam vorläufig übersprungen. Die Verbindung der getrennten Stücke wird nachgeholt, aber die Knorpelringe sind inzwischen in der Rinde verkalkt, daher werden die übrigen Wachsthumsrichtungen begünstigt; es beginnt eine förmliche Wucherung gegen die Intervertebralräume. Eine Folge hiervon ist die Einschnürung der Chorda, welche dem durch das Entgegenwuchern der Knorpelringe hervorgerufenen Drucke nicht zu widerstehen vermag. Die Einschnürungen sind nur dort ringförmig, wo Knorpelringe das Wachsthum verursachten, und auch dort sind zwischen den aufeinanderfolgenden Wirbelbogenbasen die Einschnürungen am stärksten. Wo aber die Uranlagen getrennt bleiben, sind nur Einsenkungen zwischen den Wirbelbogenbasen vorhanden. Da alle Differenzirungen vorne beginnen, sind einmal die vorderen Theile der Intervertebralwülste länger, dann aber auch widerstandsfähiger. Während daher die vorderen Theile nur schräg gegen einander gedrückt werden, werden die hinteren über die ersten gestülpt. Nachdem dieser Prozess vollständig durchgeführt, sind Gelenkköpfe und Pfannen gebildet. Schon früher sind Wirbelbogen, Gelenkfortsätze, obere Schlussstücke und Querfortsätze entstanden. Wirbelbogen und Schlussstücke umschliessen das Nervenrohr, Wirbelbogen und Gelenkfortsätze die Spinalganglien. Zur Anlage von Rippen kommt es nicht. Der Schwanz wird zum Theil resorbirt, und zwar erstreckt sich dieser Prozess für die verschiedenen Gewebe verschieden weit. Die Chorda bleibt von der Stelle an bestehen, wo durch die Intervertebralwülste ein vollständiger Verschluss des vorderen Theiles bewerkstelligt ist, Muskulatur und Nervenrohr widerstehen der Reduktion, wenn sie durch die Steissbeintheile eine Stütze gefunden.

VII. Erklärung der Tafeln.

Tafel VIII.

Figur 1: Querschnitt durch den Schwanz einer Froschlarve. (Sehr junges Stadium.)

a = äussere Chordascheide, i = innere Chordascheide, s = skeletbildende Schicht.

Figur 2: Querschnitt durch eine Larve, deren Wirbelkörper in Bildung begriffen sind.

w = Wirbelbogenanlage.

b = Basalknorpel.

Figur 3: Querschnitt durch die Steissbeinregion. Bezeichnung wie oben.

Figur 4: Querschnitt durch den Intervertebralwulst zwischen dem neunten und zehnten Wirbel.

i = Intervertebralwulst.

s = Spinalganglion.

p. s = Anlage des Processus spinosus.

Figur 5: Sagittalschnitt durch eine Larve, deren Schwanz fast ganz reducirt ist. Der Schnitt ist genau durch die Medianlinie gelegt.

7, 8, 9: Die betreffenden Wirbel.

st = Steissbein.

Figur 6: Schnitt durch dasselbe Objekt, jedoch seitwärts von der Medianlinie; daher ist zwischen dem Steissbeine und dem neunten Wirbel ein Intervertebralwulst sichtbar.

Figur 7: Sagittalschnitt durch einen fast ganz ausgewachsenen Frosch.

7, 8, 9: Die betreffenden Wirbelkörper. Die Chorda ist in den Intervertebralräumen nahezu verdrängt.

Figur 8: Sagittalschnitt durch den Intervertebralwulst zwischen dem ersten und zweiten Wirbel. (Ziemlich junges Stadium.)

Figur 9: Rudimentäres Steissbeingelenk. (Intervertebralwulst.)

b = Basalknorpel.

Tafel IX.

Figur 10: Horizontalschnitt durch eine ganz junge Froschlarve.

w = Ansammlung von Bildungssubstanz, die später zu Knorpel differenzirt wird.

s = Spinalganglien.

Figur 11: Horizontalschnitt.

s = Spinalganglien.

rw = Rumpfwirbel.

st = Steissbeinwirbel.

Figur 12: Horizontalschnitt durch die drei ersten Wirbel. Zwischen denselben sind die Gelenke ziemlich weit durchgebildet.

Fig. 1.

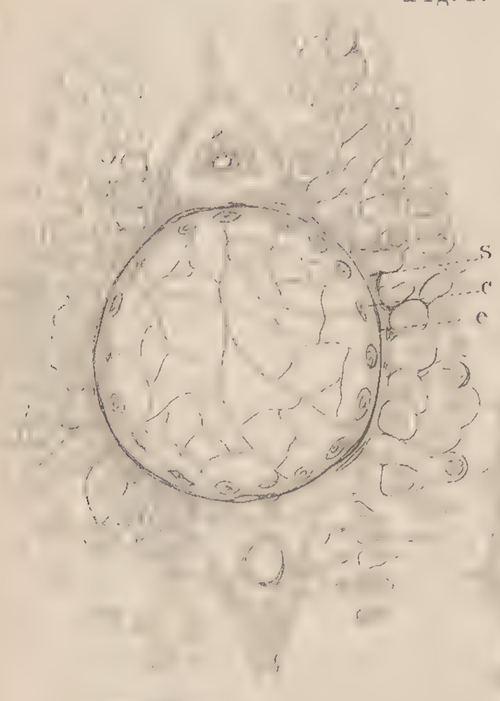


Fig. 2.

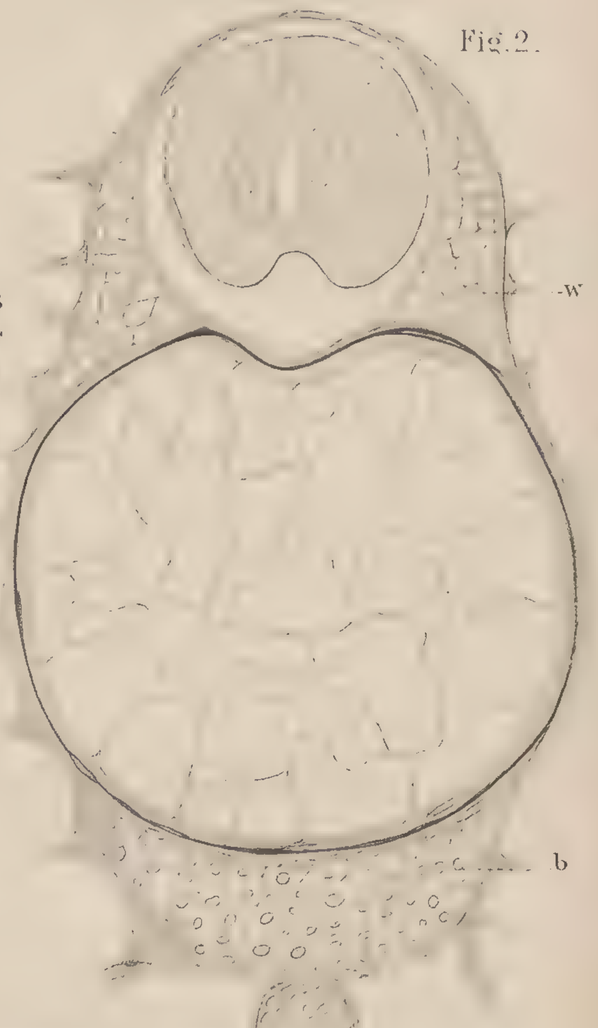


Fig. 3.

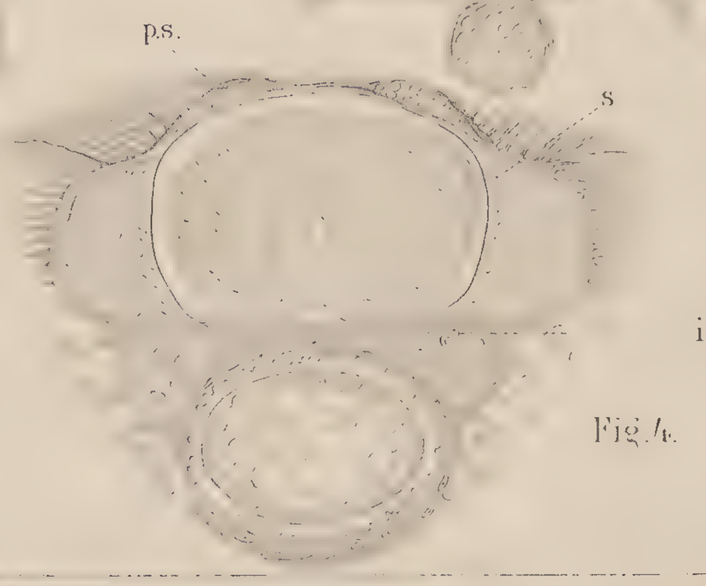


Fig. 4.

Fig. 5.

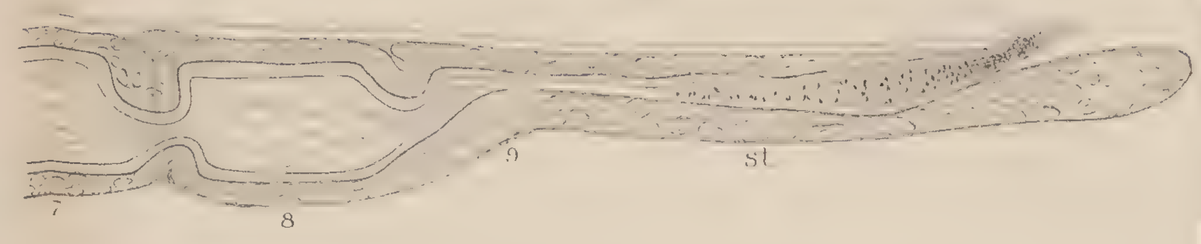


Fig. 6.

Fig. 7.

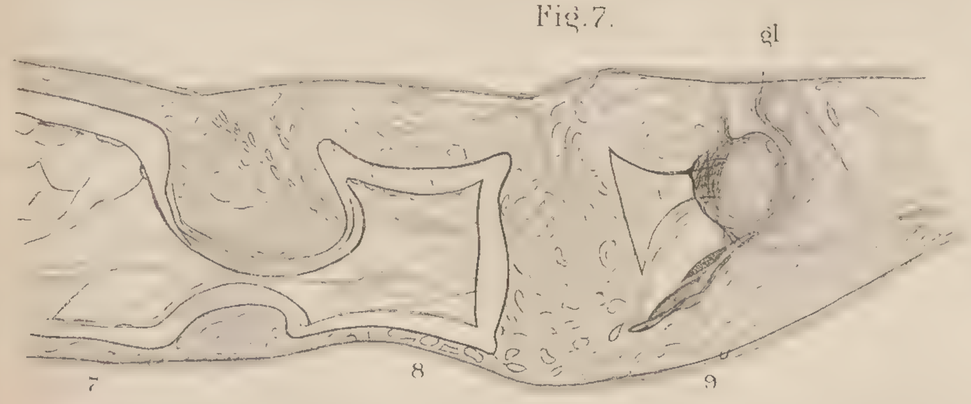


Fig. 8.

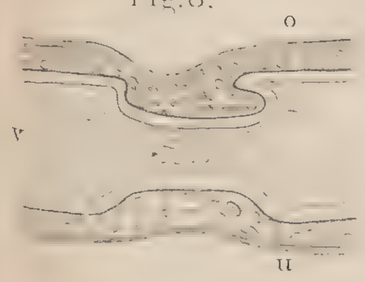


Fig. 9.

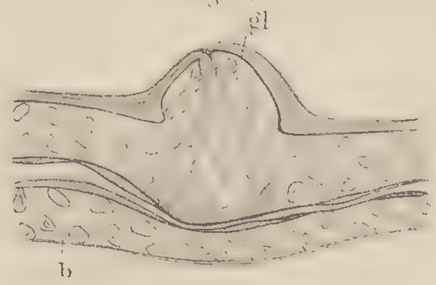


Fig. 10.

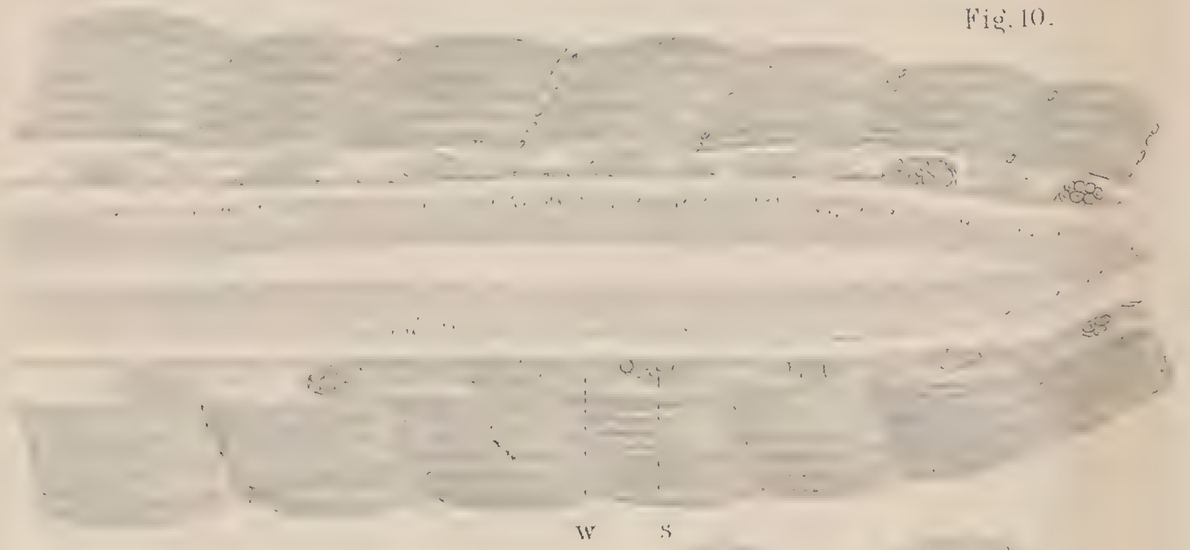


Fig. 11.

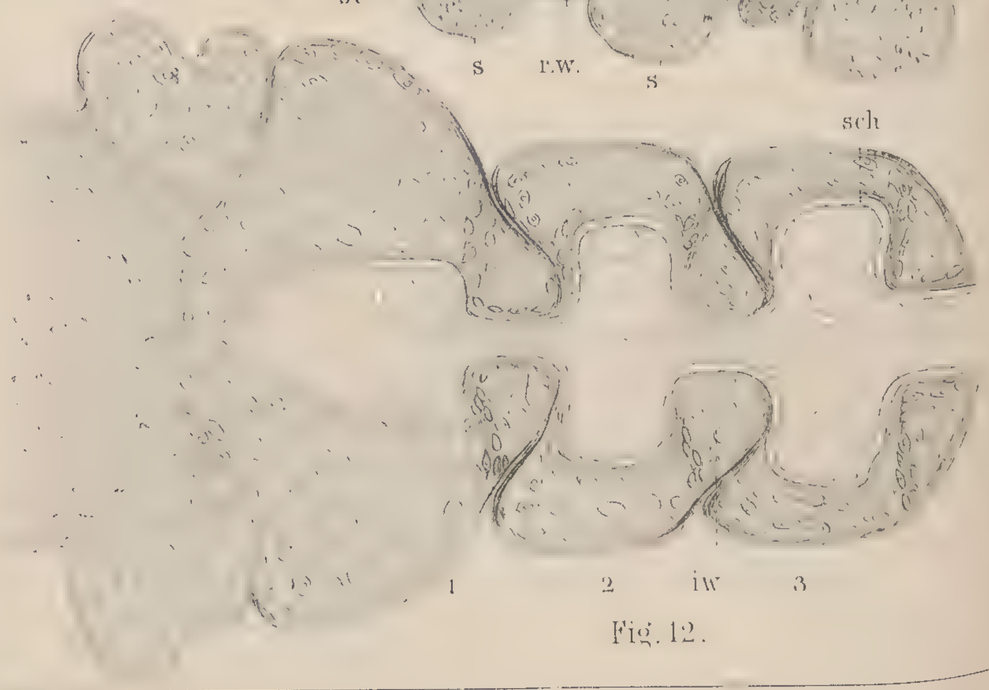


Fig. 12.

Fig. 13.

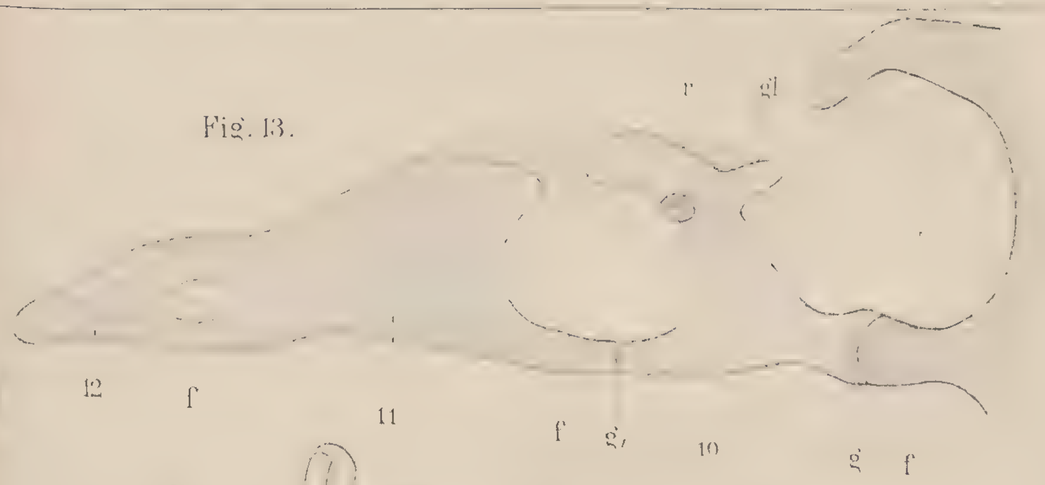
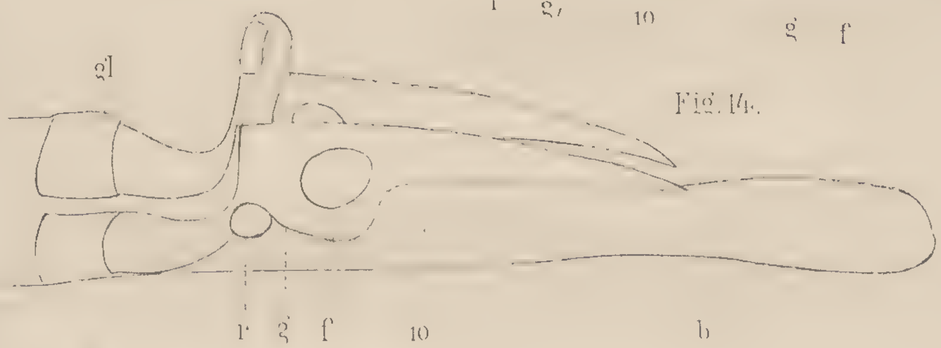


Fig. 14.



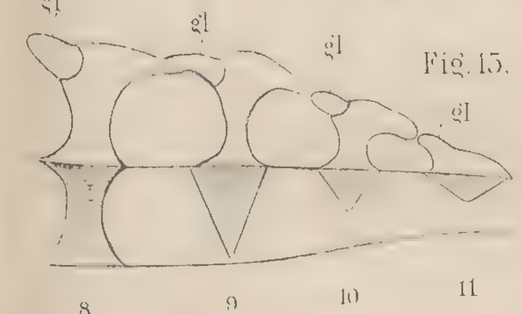


Fig. 15.

Fig. 16.

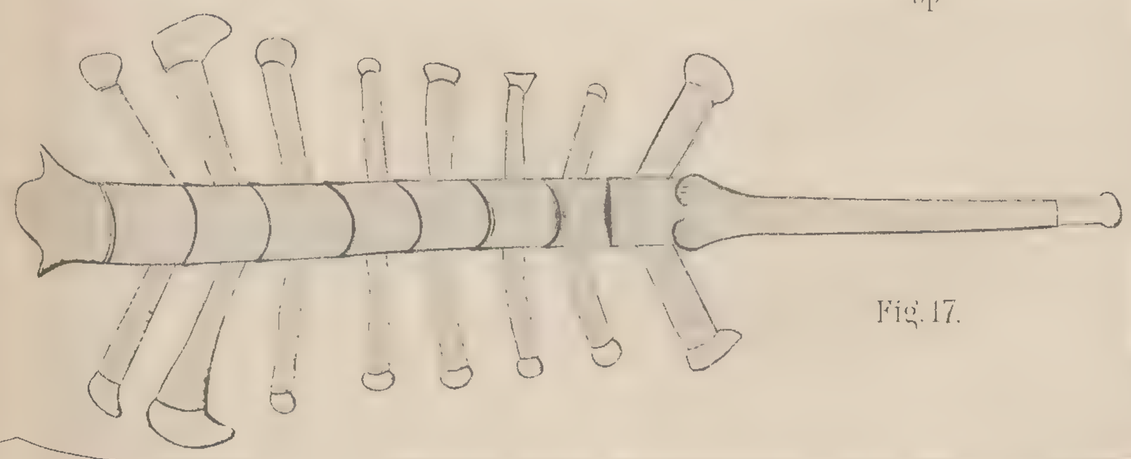


Fig. 17.

Figur 13: Schematische Zeichnung einer Steissbeinanlage von der linken Seite. Der Basalknorpel ist nicht gezeichnet.

10, 11, 12: die betreffenden Wirbel.

f, f, f = Foramina für die Spinalnerven.

g = Gelenk zwischen dem Rumpf und dem Steissbeine; 9: solches zwischen dem 10. und 11. Wirbel. r = Rippe. gl = processus obliquus.

Figur 14: Schematische Zeichnung einer Steissbeinanlage.

gl = Gelenk zwischen Rumpf und Steissbein.

9, 10: Die betreffenden Wirbel.

r = Rippe. p = processus spinosus.

f = foramen für den Spinalnerven.

b = Basalknorpel.

Figur 15: Schematische Zeichnung einer Steissbeinanlage mit vollständigen processus obliqui.

8, 9, 10, 11: Die betreffenden Wirbel.

gl = processus obliquus.

Figur 16: Vordere Hälfte eines ausgebildeten Steissbeines.

n = Nervenrohr. sp = Spinalnerv.

Figur 17: Zeichnung der Wirbelsäule eines ausgewachsenen Frosches.

Zu Tarsonemus uncinatus, Flemming.

Von

P. Kramer.

Auf Seite 472 ff. dieses Jahrgangs unserer Zeitschrift handelt Herr Joh. Flemming „über eine geschlechtsreife Form der als Tarsonemus beschriebenen Thiere“ und führt Erfahrungen und Beobachtungen an, welche es ihm unzweifelhaft machen, dass die bisher von Canestrini und andern als Tarsonemus beschriebene Milben noch unentwickelte Formen einer bisher unbekannten, von ihm nun aufgefundenen geschlechtsreifen Form seien. Die Vermuthung, dass die Tarsonemus-Arten Nympfen und zwar Hypopus-artige Nympfen sein möchten, ist hier nicht zum ersten Male ausgesprochen; Haller war schon 1880 dieser Meinung, die er in seinem Schriftchen: „Die Milben als Parasiten der Wir-

bellosen“ pag. 63—64 darlegt. Es war ihm entgangen, das sich Tarsonemus Kirchneri in zahllosen aufeinanderfolgenden Generationen in einer Galle, in welcher sie leben, entwickeln und dass Männchen- und Weibchenformen aus Larven von vollständig gleicher Gestalt hervorkriechen, wesshalb er meinte „man überzeugt sich stets sofort von der Nichtzusammengehörigkeit der beiden Geschlechter“ (l. c. pag. 64). Seit jener Zeit sind manche Tarsonemus-Arten mit von einander verschiedenen Männchen beschrieben, allerdings immer mit der Besorgniss, es möchte sich hier doch schliesslich nur um unvollständig entwickelte Thiere handeln. Da wäre ja nun eine so bestimmte Aussage, wie wir sie in Flemmings Aufsatz lesen, nämlich: „Die Vermuthung nun, dass man es bei den als Tarsonemus beschriebenen Thieren wohl nur mit Jugendstadien zu thun habe, hat eine Bestätigung gefunden“ von grossem Interesse, wenigstens für uns Acarinologen. Jedoch fürchte ich, dass die Bestätigung für diesmal noch zweifelhaft bleibt. Flemming fügt seinem Aufsatze eine Abbildung der geschlechtsreifen Form neben der Tarsonemusform bei und giebt so die beste Gelegenheit, ein Urtheil über erstere zu fassen. Mir will es, soweit man Dinge, die man selbst nicht in natura vor sich hat, schätzen kann, so vorkommen, als wenn beide Formen nicht zusammen gehörten. Die von ihm als geschlechtsreife Form beschriebene ist eine ihrem Typus nach keineswegs unbekannte Milbe. Es ist vielmehr ein Exemplar der Gattung Pygmephorus Kr. Freilich sind bis jetzt nicht viel Arten dieser Gattung beschrieben, aber die Vergleichung mit dem was ich selbst über Pygmephorus spinosus angab und was durch Michael in seiner schönen Abhandlung: „on two species of acarina believed not to have been before recorded as british (Journal of the Quekett microsc. Club Vol. VI, pag. 113—120) so sehr vervollständigte, lässt auf den ersten Blick erkennen, dass die von Flemming als Figur 2 abgebildete Milbe in allen wesentlichen Punkten ein ächter Pygmephorus ist und zwar einer, der, wenn ich mich nicht täusche, von mir auch schon beobachtet wurde. Es sind ausser den oben genannten noch mehrere Pygmephorus-Arten vorhanden, die freilich zum

Theil noch nicht beschrieben, zum Theil aber auch schon bekannt geworden sind, wie Pygmephorus mesembrinae Canestr. (Atti della Società Veneto-Trentina i. Sc. nat. 1881 Vol. VII fasc. II Tav. XXII Fig. 5.) Mit dieser letzteren scheint die Species Flemmings die grösste Verwandtschaft zu haben, obwohl die Abbildung bei Canestrini manchen Unterschied gegen die von Flemming ausweist. Ist nun, wie ich behaupten möchte, Tarsonemus uncinatus Flem. ein Pygmephorus, so ist es nicht möglich, dass die Tarsonemus-Larve dazu gehört und das wird auch nahezu gewiss daraus, dass Flemming nur aus der Gegenwart einer einzigen Larve in Tarsonemus-Form unter der Menge der erwachsenen Milben die Zugehörigkeit derselben zu diesen geschlossen hat. Der Schluss ist nicht zwingend, ja meiner Meinung nach irrthümlich, da die seit einigen Jahren bereits fortgesetzten Beobachtungen der oben namhaft gemachten Beobachter Michael, Canestrini und meiner Wenigkeit niemals eine entfernte Spur der genetischen Zusammengehörigkeit von Tarsonemus und Pygmephorus haben constatiren können. Nun lebt Tarsonemus gerade gern in Staub und Mull, es ist also nichts Auffallendes, wenn in dem die fraglichen erwachsenen Milben enthaltenden Material neben den Tyroglyphen auch Tarsonemus-Arten vorkommen.

Halle a/S., Dezember 1884.

1884. Correspondenzblatt VI.

des

Naturwissenschaftlichen Vereines

für die

Provinz Sachsen und Thüringen

in

Halle.

Sitzung am 6. November 1885.

Anwesend sind 18 Mitglieder.

Da die beiden Präsidenten verhindert sind, an der Sitzung Theil zu nehmen, übernimmt Herr Dr. Teuchert den Vorsitz und proklamirt als neues Mitglied Herrn Lehrer Kieffer aus Bitsch in Lothringen; als neues Mitglied wird vorgeschlagen:

Herr stud. chem. A. Voigt aus Braunschweig, Höhe 29, durch die Herren Dr. Teuchert, Hempel und Sohnke. Der Karpathen-Verein zeigt an, dass er seinen Sitz von Kesmark nach Leutschau verlegt habe und die naturforschende Gesellschaft in Bamberg ladet zu ihrem 150jährigen Stiftungsfest ein; es wird beschlossen, derselben den Glückwunsch des Vereins telegraphisch zu übermitteln.

Dr. Schröder legt 43 Arten von Gasteropoden vor, welche er im Juli 1884 an folgenden Orten gesammelt hat: 1) Luzern (besonders unmittelbar am Löwendenkmal); 2) Vitznau; 3) Axenstrasse; 4) Andermatt; 5) Bellaggio; 6) Chiavenna; 7) Pontresina; 8) Albulapass; 9) Chur; 10) Ragaz. Er macht besonders auf die schönen Varietäten von Arionta arbustorum L. aufmerksam, welche von der Teufelsbrücke bei Andermatt und aus der Taminaschlucht bei Ragaz stammen; ferner auf Gonostama angigyra Jan., Delima itala var. ornata Böttger, Torquilla avenacea Brug. var. megachilos aus Bellaggio am Comersee, und erklärt sich gern bereit, Doubletten hiervon gegen andere Species zu vertauschen.

Herr Dr. von Schlechtendal bespricht die von H. Schenkling herausgegebene deutsche Käferwelt und legt vor und

demonstrirt Monstrositaeten an Potentilla argentea, Geum vivale, Rubus Idaeus, Rosa fraxinifolia (v. Schlechtendal: Linnaea VIII).

Dr. Riehm legt einige Exemplare von Mermislarven vor, welche Herr Goldfuss im Harze Ende Juli in Patula rotundata und einigen anderen Schneckenarten parasitierend vorgefunden und dem Ref. zur Untersuchung übergeben hatte. Es ist die Mermis albicans, von welcher v. Siebold 1848 experimentell nachgewiesen hat, dass sie ihr geschlechtsloses Jugendstadium in den Raupen von Yponomeuta cognatella, Pontia crataegi, Liparis chrysorrhoea und Gastropacha neustria durchläuft, welche er aber auch noch in zahlreichen anderen Raupen, sowie in einzelnen Orthopteren, Coleopteren und Dipteren gefunden hat. Aus den Raupen wandern die fadenförmigen 8—10 cm langen Mermithenlarven kurz vor deren Verpuppung unter Durchbohrung der Leibeswand aus (ohne dass dadurch die betr. Raupe immer zu Grunde ginge), sie kriechen in die Erde, werden dort zu entwickelten Männchen und Weibchen, begatten sich im Frühjahr und legen Eier, aus welchen nach einigen Wochen die bis 15 mm langen sehr dünnen Embryonen hervorkommen. Diese bohren sich durch die Haut von an der Erde überwinternden Raupen, um in deren Leibeshöhle parasitierend zu wachsen und der Hauptsache nach auch den Stoff zu ihrem im späteren Freileben auszuführenden Brutgeschäft zu sammeln. 1853 fand v. Siebold diesen Parasiten auch im Eingeweidesack der Bernsteinschnecke Succ. amphibia vor und diesen Wirthen würde nach der Entdeckung von Goldfuss nun auch noch Patula rotundata, Hyalina cristallina und H. nitidula beizufügen sein; die Mermithenlarven bewohnten auch bei diesen Schnecken die Leibeshöhle und man erkennt sie meist deutlich schon durch die Schale hindurch; in einigen Fällen lagen sie auch im Gehäuse dicht zusammengeknäult dem sehr zurückgezogenen Tiere eng an, wohl im Begriff, dasselbe zu verlassen. Schliesslich giebt Ref. noch eine kurze Skizze von dem merkwürdigen Bau dieser Mermis nach Meissners Untersuchungen (Ztschr. f. wissensch. Zool. 1854).

Herr Dr. Teuchert bespricht das Buch: Heilquellenanalysen von Raspe (siehe Referat im vorigen Heft pg. 610) und legt einen Kesselstein aus der Eismaschine von Vaas und Littmann vor, welcher sich als CaHO erwiesen hat.

Sitzung am 13. November.

Anwesend sind 24 Mitglieder.

Herr Studiosus Voigt wird als neues Mitglied proklamirt.

Herr Dr. von Schlechtendal bespricht sodann das der

Redaction zur Recension eingesendete Werkchen: Harrach, der Käfersammler. Ref. S. 639.

Der Schriftführer Herr Prof. Dr. Luedecke spricht in der Folge über die Spaltbarkeit des Quarzes im Allgemeinen und legt einen Amethyst von Zinnwald, welchen der Vortragende auf einer Excursion gesammelt hatte, vor; derselbe zeigte sehr deutlich die so seltene Spaltbarkeit nach der Säule ∞P. Herr Apotheker Edel zeigt eine mit Pflanzennährsalz gezogene Primula chinensis, welche sich durch eine ungemeine üppige Entwickelung der Blüthen auszeichnet; aus jeder derselben sind nochmals neue Blüthen tragende Aeste hervorgewachsen.

Herr Dr. von Schlechtendal legt darauf interessante und bisher noch nicht beobachtete durch Gallmilben veranlasste Missbildungen von Pflanzen vor, welche Herr Lehrer Kieffer ihm aus Bitsch in Lothringen zugesandt, zeigt wie in Gebirgsgegenden die Haarbildungen in weit höherem Grade an solchen Cecidien auftreten und macht darauf aufmerksam, dass eine durch Gallmilben auf Thesium intermedium hervorgebrachte Verästelung der Blüthenstände bereits vor 40 Jahren als Folgen der Einwirkung eines Rostpilzes hingestellt, beschrieben und abgebildet worden sei. (Linnaea XVIII p. 641).

Dr. Schröder legt Landconchylien vor, welche Herr Paul Eberius auf einer im Frühjahr 1884 unternommenen Reise an folgenden Localitäten gesammelt hat: Jalta, Kertsch, Sebastopol, Tiflis, Kasbek, Trapezunt, Konstantinopel, Ephesus, Athen und Triest. Die Arten gehören teils der Gattung Helix und zwar den Gruppen Fruticicola, Frutico-Campylaea, Xerophila, Pomatia an, teils den Gattungen Buliminus, Stenogyra und Clausilia. Der Vortragende macht besonders auf die schlanke Form der Stenogyra decollata aus Athen aufmerksam und fügt einige Bemerkungen über die lange Lebensdauer trocken verpackter Landmollusken an.

Herr Dr. Erdmann bespricht die schlaferregende Wirkung des Paraldehyds.

Herr Prof. von Fritsch zeigt einen interessanten erratischen Block, welcher wahrscheinlich von Upland stammt und hier in der Nähe der Aktienbrauerei an der Wucherer-strasse aufgefunden worden ist. Derselbe zeigt Glacialstreifung auf Vesuvian, einem Hauptbestandtheil des 27 Kilogr. schweren Stückes, das ausserdem viel Hornblende und Kalkspath, auch etwas veränderten Skapolith, Wollastonit, Quarz etc. enthält. Gleichzeitig sind noch Basalt und untersilurische Chasmops-Kalke in dem Geschiebelehm jener Stelle aufgefunden worden.

Zum Schluss regt Herr Oberst von Borries, Director des Provinzial-Museums, die Frage nach der Herkunft von Feuersteinwerkzeugen aus der Umgegend von Biere an. An der Debatte betheiligten sich Prof. von Fritsch und Luedecke.

Sitzung am 20. November.

Anwesend sind 13 Mitglieder.

Der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch knüpft an die vom Herrn Oberst von Borries in der vergangenen Sitzung erwähnten Duenenbildungen von Biere, welchen die Feuersteinwerkzeuge des hiesigen Provinzial-Museums entnommen sind, an und erklärt dieselben nach den Untersuchungen von Wahnschaffe für altes Alluvium.

Herr Goldfuss hat die Umgegend von Kösen nach Helix faustina durchsucht, dieselbe jedoch nicht wieder auffinden können; dagegen legt derselbe Cyclostoma elegans, welche sonst bei uns nicht vorkommt und sich häufiger in den Mittelmeerländern, am Siebengebirge und Kaiserstuhl findet, sowie Helix caperata von Gross-Monra und der Eckartsburg bei Eckartsberga vor. Sodann demonstrirt der Vortragende eine Sammlung von 6 Nackt- und 54 andern Schnecken aus dem Bodethale. Viele der vorgelegten Arten sind auch hier bis jetzt Selten- und Neuheiten.

An den Vortrag knüpft sich eine lebhafte Debatte über die Art und Weise der Verbreitung der Schnecken, an welcher sich vorzüglich der Herr Vorsitzende, Herr Oberpostsecretair Kobelius und Herr Dr. Schröder betheiligten.

Herr Dr. von Schlechtendal legt der Versammlung Pflanzenmonstrositäten vor, welche er vom Lehrer Kieffer in Elsass-Lothringen erhalten hat.

Herr Dr. Riehm bespricht das II. Heft der von Schneider herausgegebenen Zeitschrift des Zoologischen Instituts der Universität Breslau (siehe Heft V dieser Zeitschrift S. 623) und legt ein sehr instructives Modell von dem Nervensystem von Distomum isostomum vor.

Der Schriftführer Herr Prof. Dr. Luedecke legt Titansäure führende Granaten der Gesellschaft vor, erwähnt insbesondere die von Sauer analysirten zwischen Schorlomit und Melanit stehenden von Wiesenthal im Erzgebirge. Dieselben stammen aus den Basalten des Oberwiesenthaler Eruptivstocks. Der letztere bildet in der kesselförmigen Einsenkung am Fusse des Fichtel- nud Keilbergs die Glimmerschieferformation durchbrechend eine nur wenig markirte Eruptivmasse.

Die jüngern Eruptivgesteine sind Nephelinbasalte, Phonolithe, Leucitophyre und die damit in Connex stehenden Tuffe: In den Nephelinbasalten finden sich endogene Einschlüsse von Anhäufungen von:

1) Apatiten (0,5 Mm) mit Augitkrystallen,

2) grobkörniges doleritisches Gemenge von Augit, Nephelin und Magnetit (z. Th. Biotit),

3) grobkörniges Gemenge von Augit, Hornblende und Magnetit mit 2—3 Mm grossen Perowskitkörnern und Biotit.

4. Ein Gemenge von bis 2 cm grossen Augiten, erbsengrossen Magnetit 3 mm grossen Perowskitkörnern, vereinzelten Titaniten und Centim. langen und Millimtr. dicken Apatitnadeln:

$CaO = 52{,}25$
$P_2O_5 = 41{,}76$
$Cl = 0{,}22$
$Fl =$ Spur
Silicat $= 1{,}31$
$Fe_2\ O_3 + Al_2\ O_3 = 0{,}92$
Alkali = Spur

5. Gemenge von einem melanitartigen Minerale mit Nephelin, oder Melanit als porphyrischer Einsprengling in 3—4 Mill. grossen Krystallen in einer feinkörnigen bis strahligen Nephelinmasse mit accessorischem Augit, Magnetit und Apatit.

Das melanitartige Mineral hatte folgende quantitative Zusammensetzung nach einer Analyse von Sauer:

$SiO_2 = 29{,}15$
$Al_2\ O_3 = 6{,}50$
$TiO_2 = 10{,}84$
$Fe_2\ O_3 = 21{,}92$
$CaO = 29{,}40$
$MgO = 0{,}98$

Das Mineral steht also zwischen Schorlomit und Melanit. Aeusserlich erscheint es als flachmuschlig brechende pechglänzende Masse, die im Dünnschliff schwer mit tiefbrauner Farbe durchsichtig wird, sich völlig einfach brechend erweist und durch Salzsäure zersetzt wird.

Hieran anschliessend legt der Vortragende neue Vorkommnisse von Granat aus den Schriftgranitgängen im Gabbro des Radauthales und neue Prehnit- und Stilbitvorkommnisse aus dem Serpentin des Radauthales vor. Die Granaten sind gelblich-grün durchsichtig, sehr hart (7,5) und krystallisiren z. Th. in Rhombendodecaëdern ∞O, z. Th. $\infty O, 2O2$; sie kommen z. Th. in krystallinischen Kalkpartieen der Schriftgranitgänge vor, z. Th. in den Quarzausscheidungen der letztern; hier findet sich gleichzeitig der von Ulrich aufgefundene und von v. Rath beschriebene, auch von mir wieder aufgefundene Orthit [ein Krystall hat einen Durchmesser von 3 Millimeter], und ein anderes neues Vorkommen von Sternquarz.

Herr Apotheker Soltsien hat das von ihm in den grünen Bohnen entdeckte neue Alkaloid weiter untersucht und das Platin-Doppelsalz desselben dargestellt.

Bei Behandlung von Bohnenmehl mit in Wasser suspendirter Magnesia in der Siedehitze machte derselbe die Beobachtung, dass

aus demselben, wahrscheinlich in Folge von Zersetzung der Eiweisskörper, andauernd reichliche Mengen von Schwefelwasserstoff entwickelt wurden. Verfährt man in der Weise, dass man 10 Theile Bohnenmehl mit 1 Theil Magnesia in 50 Theilen Wasser suspendirt, das Gemisch in einem Kolben im Wasserbade erhitzt und nun mittelst eines hindurchgeleiteten Dampfstromes destillirt, so ist schon in den ersten Antheilen des Destillats Schwefelwasserstoff nachzuweisen, wenn auch der Geruch durch einen krautartigen, andern zunächst verdeckt wird. Nach längerer Einwirkung der Magnesia wird dann auch Ammoniak entwickelt, eine vorgelegte Lösung von Eisenchlorid also nicht mehr durch Schwefelausscheidung nur getrübt, sondern schwarz gefällt, eine Lösung von Nitroprussidnatrium violett gefärbt. Ausser dem Auftreten von Ammoniak ist auch dasjenige einer Aminbase zu bemerken, deren Chlorwasserstoffverbindung in absolutem Alkohol leicht löslich ist, und deren Platindoppelsalz nicht die Octaëderform des Platinsalmiaks, sondern sechsseitige Täfelchen erkennen liess; die Base ist vermuthlich Methylamin und dürfte nicht präexistiren, sondern ebenso wie Schwefelwasserstoff aus den Eiweisskörpern durch die Einwirkung des Alkali gebildet sein.

Auch auf Cerealienmehle, wie Roggen- und Weizenmehl, wirkt, wie mir diesbezügliche Versuche bestätigten, Magnesia, also schon eine so verhältnissmässig schwache Base, in gleicher Weise Schwefelwasserstoff entwickelnd ein; ein Gemisch dieser Mehle mit Magnesia und Wasser im Wasserbade erhitzt giebt sofort Schwefelwasserstoff aus, wie durch Bleipapier leicht nachzuweisen ist.

Weiter legt derselbe **Bleioxyd und Chromgelb** vor, mit welchen Färbemitteln die Kaffeebohnen ansehnlich gemacht worden sind.

Herr Dr. **Baumert** berichtete über eine vom Hofrath Prof. Dr. **Fleck** in Dresden, dem Vorstande der dortigen chemischen Centralstelle für öffentliche Gesundheitspflege, ausgeführten Untersuchung, betreffend die Beschaffenheit der Topfglasuren vom hygiënischen Standpunkte aus.

§ 6 des hierauf bezüglichen deutschen Reichsgesetzes lautet: Die Herstellung von Ess-, Trink- und Kochgeschirren mit Email oder Glasur, welche bei halbstündigem Kochen mit einem in 100 Gewichtstheilen 4 Gewichtstheile Essigsäure enthaltenden Essig an den letzteren Blei abgeben, ist verboten. Ebenso wenig dürfen derartige emaillirte oder glasirte Gefässe zur Herstellung, Aufbewahrung oder Verpackung von zum Verkauf bestimmten Nahrungs- und Genussmitteln verwendet werden.

Hofrath **Fleck** prüfte nun 10 solcher Topfgeschirre, indem er sie je eine Stunde mit 4 % igen, dann mit 8 % igen und schliesslich wieder mit 4 % igen Essig kochte und das aufgelöste Blei quantitativ bestimmte. Die gefundenen Zahlen sind folgende:

Gefässinhalt.	Gelöste Bleimengen durch Essig von			Summa des gelösten Blei in mgr	Auf 1 Liter kommen im gelösten Blei mgr
	4%	8%	4%		
I. 725 cc	54 mgr	48 mgr	32 mgr	134	47
II. 2170 cc	66 „	66 „	37 „	169	78
III. 1085 cc	172 „	154 „	123 „	446	411
IV. 1140 cc	62 „	41 „	22 „	125	109
V. 1045 cc	48 „	69 „	43 „	160	153
VI. 2550 cc	113 „	152 „	108 „	373	147
VII. 1520 cc	43 „	35 „	9 „	85	55
VIII. 1035 cc	0 „	0 „	0 „	0	0
IX. 1340 cc	46 „	20 „	6 „	72	54
X. 2450 cc	15 „	14 „	7 „	36	14

Die Glasuren verschiedener Topfgeschirre verhalten sich also gegen kochenden Essig sehr verschieden; auch nimmt die Bleiabgabe bei fortgesetztem Kochen nicht immer ab, wie die Zahlen bei V und VI zeigen. Andererseits geht aus den Daten bei VII und VIII hervor, dass 2 aus ein und derselben Fabrik stammende, also aus dem gleichen Material gefertigte Töpfe, sich gegen kochenden Essig sehr verschieden verhalten können. Dieser Unterschied wird auf ein besseres (s. VIII) und schlechteres (s. VII) Brennen zurückzuführen sein. H. Fleck erachtet desshalb eine Reform im Betriebe in Brennöfen für nothwendig und ein strenges Vorgehen gegen ungenügend gebrannte Topfgeschirre. (Jahresb. der Centralstelle für öffentl. Gesundheitspflege zu Dresden. Durch Archiv v. Pharm. 1884.)

Der Vortragende theilte dann noch die Zusammensetzung einer unschädlichen Glasur mit, welche die Prüfung der Königl. würtembergischen Centralstelle bestanden hat. Diese Glasur besteht aus:

6 Theilen Bleiglätte (dafür auch 3 Th. Bleiglätte und 3 Th. Mennige),
10 „ weissbrennendem, quarzhaltigen Thon,
12 „ „ Quarzsand.

Das Einbrennen der Glasur soll bei 1100° bis 1200° C. in 4 bis 5 Stunden erfolgen. (Repert. d. analyt. Chemie 1884.)

Herr Prof. v. Fritsch redet über ein werthvolles Geschenk, welches Herr Pfarrer Woker dem k. miner. Museum übergeben hat: nämlich ein Renthiergeweih, und Zähne von Mammuth, Pferd und Wisent aus jüngerem Diluvialkies zwischen Stedten und Schraplau.

Zum Schluss theilt Herr Dr. Schroeder die Kritik der Untersuchungen über Bacillen von Finkler und Prior von Dr. Koch mit.

Sitzung am 27. November.

Anwesend sind 15 Mitglieder.

Der Schriftführer Herr Prof. Dr. Luedecke beantragt mit der Royal society of Canada in Tausch zu treten, was von der Gesellschaft angenommen wird. Herr Dr. Erdmann spricht sodann einen Nekrolog auf den vor wenig Tagen verschiedenen Leipziger Chemiker Kolbe.

Der Vorsitzende Herr Prof. von Fritsch verliest in der Folge die von Schubring zu seinem immerwährenden Kalender eingesandten Begleitworte. Herr Geheimer Bergrath Dunker legt Kalkabsätze vor, welche Stroh einschliessen; dieselben haben sich im Gradirwerke der Saline Nauheim gebildet. Weiter bespricht der Vortragende die Art und Weise, wie man mit Hülfe des aus der Nauheimer Soole sich absetzenden Kalkspaths ein für die dortige Saline angelegtes Bassin wasserdicht hergestellt hat.

Herr Dr. von Schlechtendal bespricht sodann die Wanzen Europa's von Reuter (siehe sehr ausführliches Referat S. 625 Heft V), der Schriftführer Herr Prof. Dr. Luedecke legt ein Handstück der in der vergangenen Sitzung besprochenen titanhaltigen Granaten aus dem Nephelinbasalt von Oberwiesenthal vor. Im vorliegenden Handstück findet sich daneben noch schwarzer metallglänzender (bis 4 Millimeter im Durchmesser grosser) Perowskit, welcher nach den Untersuchungen des Dr. Sauer dieselben optischen Anomalien zeigen soll, welche Dr. Alf. Ben Saude beschrieben hat und Apatitkrystalle, welche deutlich makroskopisch eine Seele vom Nephelinbasaltglas besitzen.

Herr Dr. Baumert nimmt auf Grund einer brieflichen Mittheilung des Herrn Dr. med. Kobert-Strassburg und zur Ergänzung eines früheren Protokolles die Priorität bezüglich der Anwendung des Paraldehyd's als Schlafmittel für die Herren Prof. Dr. Schmiedeberg und Dr. Kobert zu Strassburg in Anspruch.

Die betreffende Stelle aus dem am 21. November von Dr. Kobert an Dr. Baumert gerichteten Schreiben lautet:

„Der Paraldehyd ist von Schmiedeberg als Narcoticum erkannt und auf seinen Wunsch von einem unserer Practikanten, Vincenzo Cervello in die Medicin eingeführt worden. Ich selbst habe den ersten Versuch damit gemacht, wie in Cervello's italienischer Arbeit zu lesen ist.“

Herr Dr. Priebs bespricht eine neue Methode, die Salicylsäuredarstellung, nach einem Patent des Hofraths Schmitt in Dresden, nach welcher gegenwärtig dieses Präparat im Grossen dargestellt wird.

Weiter bespricht derselbe eine Arbeit von Nencki, welcher an den Fäulnissbacillen und der Essigmutter nachgewiesen hat, dass beide Pilze verschiedenen Eiweissgehalt besitzen; während die Essigmutter nur 12 % Eiweiss hat, so kommen den Fäulnissbacillen 84—87 % zu. Man kann also diese Pilze hieran quantitativ unterscheiden.

Dr. Riehm legt die vorläufige Mittheilung A. Wigand's „Entstehung und Fermentwirkung der Bacterien" vor und referirt kurz über deren Inhalt, namentlich über die Beobachtungen und Experimente, auf welche Wigand seine Behauptung von der spontanen Entstehung vieler Bacterien aus organisirter Substanz, von der Umwandlung des Protoplasmas einer Pflanzen- oder Thierleiche in Bacterien, gründet. Ein Urtheil über die W.'schen Untersuchungen glaubt Ref. sich nicht anmassen zu dürfen, wenn er auch eingestehen muss, dass man über derartige Theorien sofort zur Tagesordnung übergehen würde, wenn dieselben nicht durch einen so angesehenen Forscher wie W. vertreten wären.

Sitzung am 4. December.

Anwesend sind 18 Mitglieder.

Herr Privatdocent Dr. W. Zopf hält einen längeren Vortrag über Vampyrella und verwandte Moneren; insbesondere weist der Vortragende nach, dass die Ansicht Haeckels, nach welcher diesen Moneren ein Kern nicht zukomme, eine falsche sei. Besonders anziehend schildert der Verfasser die 3 Entwickelungszustände dieser Moneren und erläutert seinen Vortrag durch mehrere eigenhändig farbig gezeichnete Wandtafeln, welche die Entwickelungszustände von Vampyrella vorax und anderer Moneren darstellen. Im Anschluss hieran bespricht der Vortragende sein kürzlich neu erschienenes Werk (bei Trewendt in der naturwissenschaftlichen Encyclopaedie) die Schleimpilze.

Herr Dr. von Schlechtendal referirt sodann über neue und wenig gekannte Gallwespengallen an und in der Eichel. Herr Dr. Erdmann versucht sodann die Anfrage des Herrn Geh. Bergraths Dunker zu beantworten, welcher angefragt hatte, worin die Füllung der sogenannten Carbolnatriumöfen bestehe. Derselbe spricht sodann über verschiedene in neuester Zeit dargestellte Alkaloïde und hob unter denselben besonders das von Knorr dargestellte Antipyrin hervor. Dasselbe setzt die Körpertemperatur sehr stark herab, ist also in dieser Beziehung von ähnlicher Wirkung wie das Chinin. Hieran knüpft Herr Apotheker Soltsien Mittheilungen über den Petersilienkampher.

Der Vorsitzende Herr Prof. von Fritsch bespricht sodann

eine reiche Suite wohl erhaltener Senonpetrefacten aus dem Heimburg-Mergelsandstein vom Bahnhofe Blankenburg, welche Herr Rittmeister v. Hänlein gesammelt und dem hiesigen mineralogischen Institut überwiesen hat. Besonders interessant ist ein schönes Exemplar von Nautilus westfalicus Schlüt. und ein Ammonites syrtalis Morton. Aus den Mergelgruben der Hellberge bei Zichtau unweit Gardelegen hat Herr Rector Kerkau schöne Ober-Oligocän-Fossilien eingesandt, deren einige gleichfalls vorgelegt werden.

Der Schriftführer Herr Prof. Luedecke schildert in der Folge das von Herrn Dr. Staute in Stassfurt beschriebene Vorkommen von Pinnoit, einem neuen Minerale. Dasselbe fand sich im Stassfurter Schachte in Klumpen von etwa 2 Kilogramm in den oberen Abraumsalzen und ist $MgB_2O_4 + 3H^2O$. Zum Schluss verliest der Vorsitzende einen Artikel aus der Bohemia, betreffend die böhmische Gesellschaft der Wissenschaft und deren nationalen Charakter.

Sitzung am 11. December.

Anwesend sind 17 Vereinsmitglieder.

Die Versammlung beschliesst die letzte Sitzung vor Weihnachten am 18. December abzuhalten; die Sitzungen im folgenden Jahre sollen am 8. Januar (Donnerstag) beginnen und wird programmmässig auch an diesem Tage die Neuwahl des Vorstandes stattfinden.

Der Vorsitzende Herr Prof. v. Fritsch legt eine ihm zugeschickte mumificirte Ratte aus Naumburg vor.

Der Schriftführer Herr Prof. Dr. Luedecke legt vor und bespricht ein neues Vorkommen von Coelestin aus den thonigen Lagen (Fuchs der Arbeiter) der Roggensteinbänke des untern Buntsandsteins von der Fallerslebener Feldmark bei Aschersleben (in der Nähe des Salzschachtes).

Der Vorsitzende Herr Prof. Dr. v. Fritsch bespricht sodann die Lagerungsverhältnisse und Petrefacten des Rothliegenden zwischen der Actienbrauerei, Wittekind und Schmelzers Berg.

Sitzung am 18. December.

Anwesend sind 33 Mitglieder.

Herr Geheime Rath Dunker übernimmt den Vorsitz und macht darauf aufmerksam, dass die Wahlen in der nächsten Sitzung stattfinden; als neues Mitglied wird Herr Kaufmann Paul Ehrhardt durch die Herren Privatdocent Dr. Baumert, Geheimer Rath Dunker und Dr. Teuchert angemeldet. Herr cand. Blau bespricht und legt vor Knochen vom Bos priscus aus dem Diluvium von Schraplau (vergl. die Sitzung vom 20. Novemb.). Herr Student Steinecke bespricht das Zinkblendevorkommen von Cumillas in Spanien. Der Schriftführer Herr Professor Dr. Luedecke legt die grünen Fluoritkrystalle

$O, \infty O, \infty O \infty$ vom Petersberg vor; sowie violette Octaëder, welche auf ihrer Oberfläche kleine sternförmige Aggregate eines gelblich grünen Minerals tragen (Epidot) von ebendort; ferner Axinitkrystalle von Ober-Wiesenthal und grosse (über $1^1/_2$ Zoll) Anhydritkrystall vom fiskalischen Schacht in Stassfurt. Derselbe verbreitet sich sodann über neue Methoden der Trennung der Gesteinsgemengtheile vermittelst des Electromagneten nach der Arbeit von Paul Mann. Zum Schluss referiren Herr Dr. Teuchert und Dr. Baumert über die Gerichtsverhandlung, den Guanobrand in Oppin betreffend.

Literatur.

Lehrbuch der allgemeinen Chemie von Dr. Wilh. Ostwald, Professor am Polytechnikum zu Riga. Band I. Erste Hälfte. (Verlag von Wilhelm Engelmann in Leipzig 1884.) Ein Buch von dem Character des vorliegenden würde in der seither gebräuchlichen Benennungsweise als ein „Lehrbuch der physicalischen Chemie“ angekündigt worden sein. Diese Bezeichnungsweise hat aber entschieden etwas Missliches an sich; sie verleitet nämlich gar leicht zu dem Irrthum, dass in einem solchen Werke die Chemie nicht in ihrer wissenschaftlichen Selbstständigkeit, sondern als ein Theil der Physik, vielleicht gar als ein Appendix derselben behandelt worden sei. Diesem Irrthum vorbeugend hat Verf. die Bezeichnung „allgemeine Chemie“ gewählt; er will dadurch „die Selbstständigkeit des betrachteten Wissensgebietes kennzeichnen und gleichzeitig dessen rationellen Charakter gegenüber der mehr beschreibenden speciellen Experimentalchemie zur Geltung bringen.“

Von diesem auf zwei Bände berechneten Werke ist die erste Hälfte des 1. Bandes kürzlich ausgegeben worden. Dieser ist der Stöchiometrie gewidmet. Die vorliegende erste Hälfte desselben beschäftigt sich im ersten Theile mit den Massenverhältnissen chemischer Verbindungen. Nachdem zunächst die Fundamentalsätze der Lehre von den chemischen Massenverhältnissen aufgestellt und experimentell bewiesen sind, wird aus dem zuletzt besprochenen Dalton'schen Gesetze der multiplen Proportionen die atomistische Hypothese entwickelt. Das zweite Kapitel handelt sodann speciell von den Atomgewichten der Elemente. Das zweite Buch enthält die Stöchiometrie der gasförmigen Stoffe und das noch nicht abgeschlossene dritte Buch die Stöchiometrie der Flüssigkeiten. Dasselbe wird in der demnächst erscheinenden 2. Hälfte des 1. Bandes zum Abschluss gelangen. Daran wird sich weiter die Stöchiometrie der festen Stoffe, sowie die Systematik der Elemente und ihre Verbindungen anschliessen.

Für das nächste Jahr ist sodann Bd. II in Aussicht gestellt, welcher 1. die Lehre von der chemischen Energie mit ihren Unterabtheilungen Thermochemie, Electrochemie, Photochemie und 2. die Lehre von den chemischen Kräften (a. chemische Statik und b. chemische Dynamik) umfassen wird.

Soviel über das dem Ostwald'schen Werke zu Grunde liegende Programm. Was nun die Art und Weise der Bearbeitung des Stoffes anlangt, so stellt das vorliegende Bruchstück dem Ganzen das günstigste Prognostikon. Die Wahl der historisch-kritischen Darstellungsform ist als eine entschieden glückliche zu bezeichnen, einmal weil sie ganz naturgemäss ist, sofern in diesem Gebiete der Chemie die historische Entwickelung der Ideen mit der logischen Aufeinanderfolge vielfach zusammenfällt, dann aber auch, weil diese Darstellungsweise dem sachlichen Inhalt jene Sprödigkeit und theilweise Dürre benimmt, welche erfahrungsgemäss vom eingehenden Studium dieses Zweiges der Chemie so leicht abschreckt. Und doch ist im Vergleich zu diesem kaum ein anderer Zweig so geeignet, das innerste Wesen der chemischen Erscheinungen, und somit den Kernpunkt der chemischen Wissenschaft überhaupt verständlich zu machen.

Die hier behandelten Verhältnisse pflegen in den meisten Lehrbüchern der Chemie nur flüchtig berührt zu werden; man ist in Folge dessen genöthigt eine Reihe von Fundamentalsätzen als etwas Gegebenes a priori hinzunehmen. Ostwald lässt diese Gesetze gewissermassen vor uns entstehen und versäumt niemals, auf die experimentellen Grundlagen theoretischer Anschauungen sein besonderes Augenmerk zu richten. So finden wir z. B. in dem vorliegenden Buche das bekannte Gesetz von der Unerschaffbarkeit und Unvernichtbarkeit der Materie nicht, wie gewöhnlich, aprioristisch vorgetragen, sondern durch die von Stas bei den bezüglichen Versuchsweisen erhaltenen Zahlen bewiesen. Ferner verleiht der Umstand, dass das vorliegende Buch einen vollständigen Nachweis der einschlagenden Originalarbeiten bietet, demselben einen besonderen Werth. Sollen wir nun noch auf einen mehr äusserlichen, indessen für ein Buch vom Inhalt des vorliegenden ganz besonders wichtigen Punkt aufmerksam machen, so ist es der schlichte, klare, in gleichmässigem Fluss sich bewegende Styl, welcher die Lectüre des Werkes in angenehmster Weise erleichtert. Sobald der erste Theil, den der Verleger auch einzeln abgiebt, erschienen ist, liegt uns ein ausführliches Lehrbuch der Stöchiometrie vor, welchem ein Platz neben den besten Erzeugnissen der chemischen Fachlitteratur gebührt. Kurz, wir wünschen diesem trefflichen Ostwald'schen Werke den besten Erfolg und empfehlen es hiermit angelegentlichst den Lesern dieser Zeitschrift wie den Fachgenossen überhaupt.

Halle a. S. G. Baumert.

Die chemische Technologie der Mörtelmaterialien. Von Dr. G. Feichtinger, Professor an der Königl. Industrieschule zu München. Lieferung 1. (Braunschweig 1884, Vieweg & Sohn.) Preis 6,50 Mk.

Das vorliegende Werk bildet zugleich die zweite Abtheilung der ersten Gruppe des sechsten Bandes des rühmlichst bekannten Bolley-Birnbaum'schen Handbuches der chemischen Technologie.

Cap. I behandelt den Kalk in seinen verschiedenen Naturvorkommnissen, die Eigenschaften und Prüfung der Kalksteine, das Kalkbrennen, die verschiedenen Kalköfen, die beim Brennen stattfindenden Veränderungen der Kalksteine, den gebrannten Kalk in seinen Eigenschaften, sowie besonders sein Verhalten zu Wasser (Löschen).

Cap. II ist dem Mörtel gewidmet, bei welchem unter verschiedenen Gesichtspunkten Kalk-, Cement-, Gyps- etc. Mörtel oder Luft- und Wassermörtel (hydraulischer Mörtel) unterschieden werden. Besondere Rücksicht hat Verf. dem wichtigen Portlandcement geschenkt; die im vorigen Jahre erschienenen Untersuchungen von R. u. W. Fresenius über Prüfung und Verfälschung dieses Baumaterials sind gebührend berücksichtigt, wie denn Verf. überhaupt in seinem Werke auf durchaus modern-wissenschaftlich-praktischem Standpunkte steht. Die Darstelluug des Textes ist eine klare und sachgemässe; auch die Verlagsbuchhandlung hat in bekannter Weise ihre Schuldigkeit im reichen Masse gethan und den Text durch zahlreiche schöne Holzstiche (besonders Ofensysteme) illustrirt. Man darf dem Werke rückhaltslos einen guten Erfolg, nicht nur bei Chemikern, sondern auch bei Architekten, Ingenieuren, bildenden Künstlern etc., wünschen.

Halle a. S., Januar 1885. G. Baumert.

Ein Recensionsexemplar war nicht eingesandt.

Die Analyse und Verfälschung der Nahrungsmittel von James Bell, Director von Somerset House Laboratorium, Ausschussmitglied der Institute of Chemistry etc. Uebersetzt und mit Anmerkungen versehen von Dr. P. Rasenack. II. Bd. (Berlin 1885. Julius Springer.) Preis 4 M.

Schon vor längerer Zeit war in der Uebersetzung von Carl Mirus der erste Band (Preis 2,80 Mk.) dieses Werkes erschienen, welcher die Prüfung von Thee, Kaffee, Kakao, Zucker, Honig etc. behandelte.

Der nun vorliegende zweite Band enthält: Milch, Butter, Käse, Schmalz, Cerealien [Weizenmehl, Brod, Hafermehl], präparirte Stärkemehle [Arowroot, Sago, Tapioka, Kraftmehl (Corn Flour)] und Linsenmehl. Jedem der genannten Gegenstände ist

ein besonderer ausführlicher Artikel gewidmet, der auf eigenen Untersuchungen Bell's und seiner Mitarbeiter ruht. Derselbe hat sich bei Abfassung dieser Artikel nicht in eng-analytische oder forensische Grenzen eingeschlossen, sondern seine Forschungen auch weiter ausgedehnt z. B. über die Schwankungen in der Zusammensetzung der Kuhmilch, die näheren Bestandtheile anderer Milcharten etc. Ferner bietet der Verf. ein von ihm ausgearbeitetes und zuverlässiges Verfahren zur Untersuchung saurer Milch. Bei den Molkereiprodukten ist auch schon auf den sog. künstlichen Fettkäse, den amerikanischen Oleomargarin-Käse, Rücksicht genommen und auf dessen Unterscheidung von reinem Milchkäse aufmerksam gemacht.

Eine Untersuchung mehr theoretischen Charakters betrifft die Constitution des Butterfettes. Verf. fand seine schon früher ausgesprochene Theorie bestätigt, dass die Radicale mehrerer löslichen und unlöslichen Fettsäuren, sich mit einem Glycerinrest zu demselben Molekül vereinend, einen zusammengesetzten Aether bilden. Auch die Prüfung der Cerealien ist nicht ohne interessante Resultate geblieben; so ist die zuckerartige Substanz des Brotes als Maltose erkannt worden etc.

Kurz, Bell's Werk, vom Verleger in Druck und Abbildungen hübsch ausgestattet, ist nach mehreren Seiten hin interessant und instructiv; wer sich eingehender mit der sog. Nahrungsmittelchemie beschäftigt, wird dieses Werk, dem wir eine baldige Fortsetzung wünschen, nicht entbehren können.

Halle a. S., Januar 1885. G. Baumert.

Ein Recensionsexemplar war nicht eingesandt.

Anleitung zur Untersuchung der für die Zuckerindustrie in Betracht kommenden Rohmaterialien, Produkte, Nebenprodukte und Hilfssubstanzen von Dr. R. Frühling und Dr. J. Schulz, gerichtlich vereidigte Handelschemiker zu Braunschweig. (Braunschweig 1884, Vieweg & Sohn.) Preis der 1. Lief. 2,50 Mk.

Die vorliegende erste Lieferung des nunmehr in dritter Auflage erscheinenden Werkes beschäftigt sich zunächst im Allgemeinen mit dem Zucker und den zuckerhaltigen Stoffen, in Sonderheit mit dem Rohrzucker (Saccharose), dem Traubenzucker (Glycose, Dextrose, Krümelzucker), dem Fruchtzucker (Lävulose, Schleimzucker) und dem Gemenge von Dextrose und Lävulose, dem Invertzucker. Hieran schliesst sich die analytische Bestimmung des Zucker's nach den verschiedenen chemischen und physikalischen Methoden. Sehr zweckmässig ist es, dass bei der so überaus gebräuchlichen Polarisationsmethode die physikalischen Grundlagen derselben in exacter und dabei doch gründlichster Weise klar gelegt und die betreffenden Appa-

rate und Instrumente in detaillirtester Art erläutert werden; denn es giebt leider immer noch Repräsentanten der Species „Zuckerchemicker“, welche das Polarisationsinstrument fast täglich benutzen, ohne davon mehr als seine praktische Handhabung zu kennen. An die Entwickelung der Principien, auf denen die ganze Saccharimetrie beruht, knüpft — in der ersten Lieferung noch unvollendet — der practische Theil: „Ausführung der Untersuchungen“ an, der durch Beispiele für jeden besonderen Fall erläutert ist. Das Frühling-Schulz'sche Werk ist in den Kreisen näher und ferner stehender Interessenten schon bekannt und beliebt genug, als dass es noch einer besonderen Empfehlung der jetzt erscheinenden neuen (3.) Auflage bedürfte. Dieselbe verdient mit Recht eine vermehrte und verbesserte genannt zu werden.

Halle a. S., Januar 1885. G. Baumert.

Ein Recensionsexemplar war nicht eingesandt.

General-Register zu Otto-Birnbaum's Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe. Zusammengestellt von Dr. K. Birnbaum. (Braunschweig 1884, Vieweg & Sohn.) Preis 2,0 Mk. Vorliegende 39. Lieferung schliesst das genannte und wohl bekannte Technologische Sammelwerk, welches seit 10 Jahren lieferungsweise erschienen ist, ab. Es bildet zugleich die 7. Auflage von Dr. Fried. Jul. Otto's Lehrbuch der landwirthschaftlichen Gewerbe und umfasst folgende technologische Gebiete:

I. Bierbrauerei von Lintner, II. Branntweinbrennerei von Stammer, III. Zuckerfabrikation von Stammer, IV. Molkereiwesen von Fleischmann, V. Stärke-Dextrin- und Traubenzuckerfabrikation von v. Wagner, VI. Weinbereitung von Dahlen, VII. Essigfabrikation von Bronner, VIII. Brotbacken von K. Birnbaum, IX. Gewinnung der Gespinnstfasern von Richard, X. Industrie der Fette von Deite, XI. Torf-Industrie u. Moorkultur von K. u. E. Birnbaum, XII. Düngerfabrikation von Paul Wagner, XIII. Kalk-, Cement-, Gyps- und Ziegelfabrikation von Rühne, XIV. Kurzes erläuterndes Wörterbuch von K. Birnbaum.

Wie man sieht, handelt es sich hier um ein Werk von bedeutendem Umfange, welches ohne ein gut zusammengestelltes General-Register nicht ganz leicht zu handhaben sein würde. Die Anordnung desselben ist alphabetisch und soll das Aufsuchen verwandter Gegenstände in verschiedenen Bänden wesentlich erleichtern. Allerdings ist das General-Register in erster Linie für die Besitzer des ganzen Werkes bestimmt, welche das Birn-

baum'sche Unternehmen dankbar anerkennen werden. Doch wollen wir nicht unterlassen, das Generalregister auch den Inhabern einzelner Bände zu empfehlen und zwar solcher Bände, welchen kein eigenes Register beigegeben ist. Der niedere Preis von 2,0 Mk. kann dabei kaum in Betracht kommen. Indem wir diese Gelegenheit benutzen, unsere Leser und Vereinsgenossen nochmals auf das in Rede stehende technologische Sammelwerk, von welchem jeder Band auch einzeln acquirirt werden kann, empfehlend aufmerksam zu machen, thun wir dies in der Ueberzeugung, dass es eine Zierde der technologischen Litteratur ist, die nunmehr ihren Abschluss gefunden hat.

Halle a. S., Januar 1885. G. Baumert.

Ein Recensionsexemplar war nicht eingesandt.

Technisch-chemisches Jahrbuch herausgegeben von Dr. R. Biedermann (Julius Springer, Berlin 1885). Preis 12 Mk. elegant gebunden.

Dieser „Bericht über die Fortschritte auf dem Gebiete der chemischen Technologie von Mitte 1883 bis Mitte 1884" ist bereits an dieser Stelle (Heft 1 pag. 92 dieser Zeitschrift 1884) Gegenstand einer kurzen empfehlenden Besprechung gewesen. Unter Verweisung auf das damals Gesagte fügen wir nur noch hinzu, dass auch der diesjährige Jahrgang mit seinem reichen, übersichtlich gegliederten Inhalt und seiner fast sechzig Seiten umfassenden „Bücherschau" nicht verfehlen wird, die alten Freunde zu erhalten, und auch überdies eine Anzahl neuer zuzuführen.

Ein Recensionsexemplar war nicht eingesandt.

Halle a. S., im Januar 1885. G. Baumert.

Die Aromata in ihrer Bedeutung für Religion, Sitten, Gebräuche, Handel und Geographie des Alterthums bis zu den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung. Von Dr. med. Reinhold Sigismund. (Winter'sche Verlagsbuchhandlung, Leipzig 1884.) Preis 2,50 Mk.

Dieses, unserem Verein Seitens der Verlagsbuchhandlung freundlichst übersandte Buch, mag nachstehend eine zwar verspätete, aber desto eingehendere Besprechung erfahren; letzteres hauptsächlich desshalb, weil der Inhalt mit seiner schon im Titel angedeuteten Vielseitigkeit es nicht nur erheischt, sondern, wie wir vorgreifend bemerken, auch verdient. Wer Gelegenheit suchte und fand, sich mit der Geschichte der alten Culturvölker, wenn auch nur oberflächlich bekannt zu machen, dem kann es unmöglich entgangen sein, welche hervorragende Rolle die Aromata d. h. die im Alterthum bekannten wohlriechenden und gewürzhaften Pflanzenstoffe, im öffentlichen Leben wie im Haushalte der

Alten spielten; und selbst im Hinblick auf die parfümirtesten Nationen der Neuzeit ist der Gebrauch wohlriechender Mittel in Gestalt von Salben, Waschwässern, Räucherwerk bei den Orientalen ein geradezu verschwenderischer zu nennen.

In der Einleitung des vorliegenden Werkes, welches dem Gesagten zu Folge ein allgemeines culturhistorisches Interesse für sich in Anspruch nehmen darf, obwohl es auf den ersten Anblick hin eine naturwissenschaftliche, vielleicht botanische, chemische oddr medicinische Specialität zu behandeln scheint, sucht der Verfasser die Gründe zu diesem ausgedehnten Gebrauch der Aromata im Alterthum und findet sie in folgenden Umständen: „Erstens wachsen die meisten Pflanzen, welche die angenehmsten Wohlgerüche in grösserer Quantität erzeugen, im Orient; zweitens fordert die durch starke Hitze hervorgerufene Ausdünstung des menschlichen Körpers durch ihren mehr oder minder unangenehmen Geruch die Anwendung von stark und angenehm riechenden Substanzen. Denselben, in erster Linie ästhetischen, dann aber auch zweifellos sanitären, Grund hatte die ausgedehnte Anwendung aromatischer Stoffe bei der Einbalsamirung der Leichen. Durch die Romane von Georg Ebers ist es in weitesten Kreisen bekannt geworden, welch' reges Leben in der Todtenstadt, der Nekropolis von Theben, herrschte, wo Kaufleute unter den zur würdigen Bestattung nöthigen Gegenständen vorwiegend auch Specereien, Essenzen etc. feil boten. Das Durcheinander der Gesänge, der verkleideten Gestalten und verschiedenartigen Wohlgerüche — sagt Ebers — wirkte betäubend auf die Sinne der Besucher. — Die gesammte Balsamirungsstätte und ihre Nachbarschaft war im weitesten Kreise von kräftigen Harzgerüchen, süssen Rosenöl-, unvertilgbaren Moschus- und scharfen Specereidüften umhüllt. Wenn der Wind von Südwesten her wehte, so führte er sie zu Zeiten über den Nil nach Theben hinüber u. s. w.“ Man darf sicher annehmen, dass hier neben anderen Zwecken auch eine Luftreinigung beabsichtigt war; denn im Alterthum schrieb man den Wohlgerüchen ausnahmslos auch desinficirende Wirkungen zu. Wir unterscheiden bekanntlich zwischen Desodorisation und Desinfection. — Weil nun dem Menschen die Wohlgerüche aus verschiedenen Gründen angenehm und nützlich erschienen, so glaubte er, dass auch die Gottheit einen Gefallen daran finde; daher die Räucherungen bei gottesdienstlichen Akten von Alters her bis auf unsere Tage.

Das zweite Kapitel handelt von der „Natur der Aromata und ihren Fundorten“; es enthält zahlreiche Angaben alter Schriftsteller über die damals bekannten, durch aromatischen Geruch ausgezeichneten Pflanzen und deren Vorkommen; ferner wird bei einigen, z. B. beim Zimmt, die Gewinnung des betreffenden

Pflanzentheils, also in diesem Falle der Rinde, nach alten Quellen mitgetheilt. Weihrauch und Myrrhe stehen als die beiden „Hauptaromata“ oben an; dann kommt die Gattung Balsam, worunter auch der Styrax erwähnt ist mit der interessanten Notiz, dass man es schon vor 2000 Jahren recht gut verstand, diesen beliebten aromatischen Stoff, wie auch andere, zu verfälschen. Bdellium, Benzoëharz, Galbanum, Mastix und Labdanum, von welchen die Alten viel Wesens machten, sind neben einigen unbekannteren Harzen und Gummiarten eingehender berücksichtigt. Dann folgen die hauptsächlichsten im Alterthum bekannten Drogen: Zimmt und Cassie, von denen Herodot viel gefabelt hat; ferner: Narde, Malabathron, Costuswurzel, Canella, Calmus, Santelholz; den Beschluss dieses für die Geschichte einer Reihe von Pflanzen und Drogen wichtigen, wie auch allgemein interessanten Capitels machen einige Stoffe, welche die Alten nicht zum Zwecke des Wohlgeruches, sondern zum Würzen der Speisen benutzten: Pfeffer, Ingwer, Cariophyllon (mit unserer Nelke wahrscheinlich nicht identisch), Macir und Silphium ein im Alterthum ausserordentlich beliebtes Gewürz, von dem man aber noch nicht genau weiss, was die Alten damit meinten.

Mit Uebergehung der überall wachsenden und schon im Alterthum verwendeten „Küchenkräuter“ wendet sich der Verf. im 3. Kapitel zur „Geschichte der Räucherung.“

Wahrscheinlich haben alle Völker geräuchert, wenn auch nicht gleich mit Weihrauch und Myrrhe. Das älteste und wichtigste Culturvolk, die Aegypter, brachte der Sonne täglich drei Räucherungen dar: Morgens mit Gummi, gegen Mittag mit Myrrhen und Abends mit Kyphi: einem aus folgenden Stoffen zusammengesetzten Räucherwerk: Honig, Wein, Rosinen, grosser uud kleiner Wachholder, Kardamomen, Kalmus, Galgan, Harz, Myrrhe, Asgalathus, Steinklee, Mastix, Asphalt, Feigenblätter und Amfer. Ausser vielen anderen Gebräuchen eigneten sich die Israeliten während ihres Aufenthaltes in Aegypten auch das Rauchopfer an, wie aus Bibelstellen ersichtlich ist. Das 30. Capitel des zweiten Buches Mose enthält das Recept zu einem Räucherpulver. Vielfach aber trieben die Juden, die vorgeschriebenen Grenzen des Opfers überschreitend, Abgötterei, indem sie dem Baal und der Sonne räucherten. Der kolossale Verbrauch von Weihrauch zu Zwecken des Gottesdienstes belebte naturgemäss den Welthandel. Durch die Kriegszüge Alexanders des Grossen im Orient mag das Abendland mit dem Räuchern mittelst Weihrauch und Myrrhe bekannt geworden sein; aus der gottesdienstlichen Handlung wurde allmählich ein allgemeiner Usus, der zuletzt in die Hände der Zauberer überging.

Eine besondere, kolossale Dimensionen annehmende Anwendung fanden die Aromata bei den alten Völkern in Gestalt

wohlriechender Salben, mit denen sich der Verfasser im folgenden Abschnitte eingehend beschäftigt. Das Salben, d. h. das Einfetten des Körpers, scheint aus einem natürlichen Bedürfniss hervorgegangen zu sein, weil sich dieser Brauch bei allen Bewohnern wärmerer Gegenden findet, auch wenn diese Menschen sonst mit den Grundsätzen der Reinlichkeit auf Kriegsfuss stehen. Aus der Gewohnheit, den Gast zu baden und zu salben, welche wir im Alterthum häufig finden, entwickelte sich mit der Zeit eine Art Ceremonie, die man von Personen auch auf Sachen ausdehnte. War der Salbende ein Priester und das Oel geweiht, so erhielt natürlich diese gastfreundschaftliche Ceremonie eine höhere Bedeutung. Bei den Griechen war das Salben mit Oel in den Gymnasien eingeführt und galt desshalb für ein Zeichen von Männlichkeit, während sich nur Weichlinge wohlriechender Salben bedienten. Diese stellte man dar durch Zusatz der Aromata zum Oel und zwar zuerst in Aegypten, von wo die wohlriechenden Salben auch bei den anderen alten Culturvölkern ihren Einzug hielten. Zu Homer's Zeiten fanden diese Präparate noch keine allgemeine Anwendung, erwarben sich aber dann schnell die Gunst verschiedener Völker, welche wie z. B. Perser, Griechen und Römer in Salben einen fast unglaublichen Luxus entwickelten; denn unter den Bediensteten des Darius befanden sich nicht weniger als 40 Salbenbereiter und die Athener hatten für jeden Körpertheil eine besondere Salbe. Auf ägyptischen Wandgemälden sieht man, wie die Theilnehmer eines Gastmahles gesalbt und auch bekränzt werden; später geschah dies besonders bei Trinkgelagen; Salben und Kränze, so glaubte man, kühlen den Kopf und halten die Kopfschmerzen fern und Bacchus selbst soll als Mittel gegen Trunkenheit einen kühlen Epheukranz empfohlen haben. Als die Soldaten des Xenophon einst in armenischen Dörfern ein Gerstenbierdepot fanden, setzten sie sich in Ermangelung von frischen Blumen — es war gerade Winter — Heukränze auf. Bekannt ist, welche grosse Rolle das Salben in der Bibel spielt. Rom ahmte, wie vieles andere, so auch den unerhörten Luxus der Asiaten und Griechen bezüglich des Salbens nach.

Nach einigen kurzen Bemerkungen über medicinische Anwendung der aromatischen Pflanzenstoffe lässt uns der Verfasser weiterhin einen nicht uninteressanten Blick thun in die Geschmacksanschauungen der Alten. Man setzte nicht allein wohlriechende Salben dem Weine zu, sondern trank sie sogar direct. Unter den Gründen zu solch' unbegreiflichem Beginnen wird auch der genannt: einen wohlriechenden Urin zu produciren. Um den grossen Caesar bei einem Mahle möglichst hoch zu ehren, setzte ihm der Gastfreund Valerius Leon mit Salbe übergossenen Spargel vor. Später fügte man das Aroma dem Weine direct, d. h.

ohne Salbe zu und im Laufe der Zeit wurde aus dem alten Aromatites (Wein) unser Aromatique (Schnaps). Die verschiedenen Recepte zum Aromatisiren des Weins und die aromatischen Becher der Aegypter seien hier nur erwähnt. Matratzen und Kleider wurden ebenfalls aromatisirt.

Man sieht, die aromatischen Stoffe waren im Alterthum vielseitig verwendete und begehrte Waaren. Sie fehlten fast nie, wenn man Geschenke machte und Tribut zahlte. Dass sie demzufolge eine hochwichtige Rolle im Handel spielten, ist selbstverständlich.

Dieser merkantilischen Bedeutung ist dann in 3 Abschnitten der weitere Inhalt des Buches gewidmet. Das Streben nach diesen geschätzten Stoffen bahnte die ersten Handelsstrassen und setzte die entferntesten Völker mit einander in Verbindung. „Dem Kaufmann der alten wie der neuen Welt liegt nichts ferner als ein Apostel für Religion, Bildung und Sitte zu sein. Er hat keinen anderen Zweck als Gewinn und dennoch übt er als Vermittler einen Einfluss, der unberechenbar erscheint“ (Movers, Phoenicier).

Wer sich für die Geschichte der Chemie, der Pharmacie, der Botanik, sowie für die Culturgeschichte und Geographie des Alterthums interessirt, dem wird das vorliegende Buch eine willkommene Gabe sein; des Interessanten und Belehrenden bietet es viel; darum sei diese mühevolle Arbeit des Verfassers unseren Lesern bestens empfohlen.

Halle a. S. G. Baumert.

G. Köhler, Lehrbuch der Bergbaukunde mit 823 Holzschnitten und 6 lithograph. Tafeln, 708 Seiten 8°. Leipzig bei W. Engelmann.

Dem Verfasser dieses Buches, welchem eine reiche langjährige praktische wie theoretische Erfahrung zur Seite steht, ist es gelungen, ein Lehrbuch der Bergbaukunde zu schaffen, welches bei möglichst geringem Umfange in klarer Darstellung Alles bringt, was in der bergmännischen Praxis wissenswerth erscheint. Er hat dieses Ziel dadurch erreicht, dass er nur das aufgenommen hat, was sich in der Praxis bereits bewährt hat und dadurch, dass er alles das weggelassen hat, was in das Gebiet der Hilfswissenschaften gehört (Kraftmaschinen, und Markscheidekunst). Nach einer kurzen Einleitung theilt der Verfasser den Stoff in 3 Hauptabschnitte ein: I. Vorkommen und Aufsuchen der nutzbaren Mineralien, II. Gewinnung der nutzbaren Fossilien, III. Beseitigung der dem Bergbaubetriebe entgegenstehenden natürlichen Hindernisse. Im ersten Hauptabschnitte betrachtet er sodann die Form der Lagerstätten (plattenförmige: Gänge, Ruscheln, Sprünge, Flötze, Lager und Störungen derselben),

solche von unregelmässiger Form (Stockwerke, Stöcke, Butzen, Nester und Nieren) und das Aufsuchen derselben durch Schürfen und Bohren. Im II. Hauptabschnitte schildert er die Häuer und Gewinnungsarbeiten, den Abbau der Lagerstätten (Grubenbau und Tagebau), die Förderung (Gruben- und Tagesförderung). Im III. Hauptabschnitte betrachtet er die dem Bergbau entgegenstehenden natürlichen Hindernisse und zwar: den Grubenausbau (die Zimmerung, den Ausbau in Eisen, die Mauerung, den wasserdichten Ausbau), die Wasserhaltung (Wassergewältigung, Verdämmung), die Wetterlehre (die schlechten Wetter, die Wetterversorgung, die Wetterführung, die Beleuchtung der Gruben) und endlich die Fahrung (Fahrung ohne Maschinenkraft, Fahrkünste), Fahren am Seile, pneumatische Fahrung, Leistung der Fahrmethoden. Die lange Zeit, welche der Autor im Stein- und Braukohlenbergbau sowohl als im Erzbergbau als Betriebsbeamter thätig gewesen ist, und seine reiche Erfahrung als Lehrer an der Bochumer Bergschule und der Clausthaler Bergakademie haben es ermöglicht, die wichtigsten Gruben in Westphalen und auf dem Harze kennen zu lernen, das Gelernte zu verwerthen und so ein Werk zu schaffen, welches jedem, der sich in Bergbaukunde einführen will, empfohlen werden kann.

Halle a/S. Dr. O. Luedecke.

Hussak, E., Privatdocent a. d. Universität Graz. Anleitung zum Bestimmen der gesteinsbildenden Mineralien. 196 Seiten mit 103 Holzschnitten und 4 Tafeln. Leipzig bei Engelmann. 8°.

Das vorliegende gut ausgestattete Werk soll vor allen Dingen den Studirenden der Petrographie ein Rathgeber sein und dieselben mit den hauptsächlichsten Methoden der Untersuchung der Gesteinsgemengtheile bekannt machen. In Folge dessen theilt der Verfasser das Werkchen in 2 Theile ein: I. Die Methoden der Untersuchung und II. Tabellen zum Bestimmen der Mineralien, welchen sich ein Litteraturverzeichniss und 4 Tafeln anschliessen. Den I. Theil bringt der Verfasser, welcher selbst eine Anzahl Specialarbeiten auf diesem Gebiete geliefert hat — wir erinnern nur an seine werthvollen Beiträge zur Kenntniss der Eruptivgesteine von Schemnitz, an die Trachyte des Rhodopegebirges, an die Arbeit über alpine Serpentine etc. — in 4 Unterabtheilungen. A. die optischen Untersuchungsmethoden, B. die chemischen Untersuchungsmethoden, C. mechanische Trennung der gesteinsbildenden Mineralien. D. Erläuterungen zu den 4 Tafeln, auf welchen die morphologischen Eigenschaften der gesteinsbildenden Mineralien dargestellt sind. Eine kurze Einleitung behandelt der Hauptsache nach die Herstellung der Dünnschliffpräparate [die eigenthümlichen für besonders

leicht zerbrechliche Gesteine, lose Körner und stark verwitterte Gesteine von Thoulet und Wichmann]. Nach einer kurzen Notiz über das Schleifmaterial kommt der Autor dann auf die zweckmässigsten Mikroskope und beschreibt das grosse von Fuess construirte Mikroskop; auch das kleine Rosenbusch'sche Modell wird besprochen. Die Einrichtung mit dem in der äusseren Mikroskopröhre aufgehängten Tubus, auf welchen in 2 auf einander senkrechten Richtungen die Centrirungsschrauben wirken, scheint dem Referenten nicht recht dauerhaft zu sein; wenigstens folgt nach einer Reihe von Jahren der Tubus den Schrauben nicht mehr rückläufig und wird dadurch die ganze Einrichtung unbrauchbar; diesem Mangel könnte wohl dadurch abgeholfen werden, dass Federn angebracht würden, welche den Tubus gegen die Schraubenenden drücken, oder dadurch, dass letzere mit dem Tubus so verbinden würden, dass sie denselben immer bei jeder Bewegung mitnähmen. Viel practischer und einfacher ist wohl die Methode welche Hartnack seinen Instrumenten giebt: die Objective für sich zu centriren durch 2 auf einander senkrecht stehende Schrauben, oder die alte Methode des centrirbaren und drehbaren Objectisches. Autor bespricht sodann näher die optischen Einrichtungen: den Lasaulx'schen Condensor, die Bertrands'sche Linse zur Vergrösserung der Axenbilder, die Biot Klein'sche Quarzplatte, die Calcitplatte, die Calderon'sche Doppelplatte, das Mikrometer und die getheilte Mikrometerschraube. Sodann kommt er zu den optischen Untersuchungsmethoden und betrachtet zuerst die Erscheinungen der orthoskopischen Prüfung. An der Hand instructiver Figuren wird diese Prüfungsmethode durch alle Krystallsysteme durchgeführt. Daran an schliesst sich die Prüfung im Konoskop. Im Anschluss an die zuerst von Fouqué abgebildeten Interferenzbilder bei verschiedener Lage des Schnitts wird die Gestalt derselben geschildert. Alsdann folgt ein Artikel über die Polarisationsphaenomene der Zwillingskrystalle, ein eben solcher über die Brechungsexponenten (Thoulet'sche Methode und Methode des Duc de Chaulnes) und einer über den Pleochroismus. Es kommen dann die chemischen Untersuchungsmethoden und zwar die mikrochemischen Methoden von Boricky, von Behrens u. s. w. Hier wie überall geht eine ausführliche Literaturangabe dem betreffenden Kapitel voraus. Zu diesem Kapitel hat Haushofer (Zeitschrift für Krystallographie Bd. IV, S. 43) Beiträge geliefert, welche hier übergangen sind. Neuerdings hat Streng einen beachtenswerthen Artikel über dieses Kapitel im neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie etc. (1885 I, S. 21) geschrieben, welcher natürlich hier noch nicht mitgenannt sein konnte, da des Autors Werk früher erschien. Derselbe kommt sodann auf die mechanische Trennung der gesteinsbildenden Mineralien. Es werden nach einander die Methoden

von Thoulet, [JK + J^2Hg SG. 3,196] die mittelst der von Klein angegebenen Lösung von borowolframsaurem Cadmium 3,19—3,6 und die Lösung von Bariumquecksilberjodid vorgeführt; sodann folgt die Methode, basirend auf der verschiedenen Angreifbarkeit der Mineralien durch Säuren, es hätte hier wenigstens in dem Literaturverzeichniss die Methode von Doelter (Vulkane der Capverden, Graz 1882, S. 69) Platz finden können.

Die uralte Methode, das Gesteinspulver mit einer Magnetnadel vom Magneteisen und eisenhaltigen Mineralien zu befreien, hat bekanntlich neuerdings auf die Methode mittelst der Electromagneten die eisenhaltigen Mineralien zu extrahiren geführt; in einem 5. Kapitel bringt der Autor diese Methode; wir vermissen unter den Literaturangaben von Pebal, welcher sich ja nach den Berichten der Wiener Akademie von 1882 pag. 47 auch mit diesem Gegenstande beschäftigt hat; jedenfalls sind seine Ansichten doch der Beachtung werth, da neuerdings Mann, welcher sich ebenfalls mit dieser Methode zur Isolirung der Augite aus den Phonolithen beschäftigt hat, sie erwähnt. Es folgen dann Erläuterungen zu den Tafeln, die morphologischen Merkmale der Mineralien betreffend.

Er theilt in diesen Tabellen die Mineralien in 3 Unterabtheilungen ein und zwar:

A. Die undurchsichtigen und schwer durchsichtigen;
B. durchsichtige Mineralien;
C. Aggregate.

In der Tabelle werden in 18 Spalten die Eigenschaften der Mineralien nach den Krystallsystemen und optischen Eigenschaften geordnet gegeben. Es wird der Name, die chemische Zusammensetzung und die Reactionen, das specifische Gewicht, die gewöhnlichen Combinationen, die Zwillingsbildungen, die optische Orientirung, der Character und die Stärke der Doppelbrechung, die Auslöschungsrichtungen, die Polarisationsfarben, der Pleochroismus, die Structur, die Association, die Einschlüsse, die Zersetzung, das Vorkommen (sowie endlich Anmerkungen) gegeben. Zum Schluss folgt ein Literaturverzeichniss der hauptsächlichsten Arbeiten über die gesteinsbildenden Mineralien. Allen Freunden der Petrographie, denen es erwünscht ist eine Uebersicht der hauptsächlichsten neuen Untersuchungsmethoden zu besitzen, insbesondere aber solchen Studirenden, welche sich mit Gesteinsuntersuchungen befassen wollen, können wir die wohlgelungene Zusammenstellung, welche auch von der Verlagsbuchhandlung Engelmann würdig ausgestattet ist, nicht dringend genug empfehlen.

Halle a. S. Luedecke.

Tschermak, G. Lehrbuch der Mineralogie. Zweite verbesserte Auflage, I. Hälfte, mit 386 Abbildungen. Wien 1884 bei Alfred Hölder, Rothenthurmstrasse.

Von dem bekannten Wiener Mineralogen G. Tschermak erscheint die zweite Auflage seiner bereits in dieser Zeitschrift (100 S. dieses Bandes) besprochenen Mineralogie. Was von dieser ersten Auflage gesagt wurde, gilt auch in noch höherem Maasse von dieser. Die Verbesserung, welche auf dem Titel angekündigt ist, besteht hauptsächlich darin, dass bei den Angaben über die Literatur der betreffenden Kapitel neue und zum Theil sehr wichtige Angaben an den betreffenden Stellen eingefügt wurden; so ist hier zum Beispiel gleich bei der Aufführung der Lehrbuchliteratur die Synthetische Studien zur Experimentalgeologie von Daubrée und das ebenfalls französische Werk Fouqué und Michel Lévy Synthése des minéraux (pag. 9) neu aufgeführt. In gleicher Weise finden wir neue Literaturangaben bei dem Kapitel der Polyëdrie, bei dem über Kernkrystalle, bei dem der Aetzung der Krystalle, bei dem Kapitel, welches die Brechungsverhältnisse behandelt; in gleichem bei dem Pleochroismus, der Electricität, der Darstellung der Verbindungen und Entwicklungslehre und dem Kapitel: Bildungen der Tiefe und Umwandlung des Gefüges. Eine Reihe von Figuren sind durch neue ersetzt, einige sind neu hinzugekommen: so z. B. sind bei dem Kapitel Hemiëdrie die Figuren 34 und 35 neu hinzugekommen, im Kapitel Projection die Figuren 62 und 63, beim rhombischen System 93, beim hexagonalen die Figuren 122 und 124 (lobenswerth ist hier auch, dass die einzelnen Flächen Buchstabensignatur in der Figur tragen, was sonst nicht überall gleichmässig der Fall ist und den Anfängern die Figuren im Verständniss gerade nicht näher rückt), bei den Zwillingen einige Figuren, bei der Verwachsung ungleichartiger Krystalle die Figuren 209 bis 214, bei dem Kapitel Härte die Figuren 243 und 244 etc. Einige alte Figuren sind weggelassen und durch neue deutlicher gezeichnete ersetzt: so z. B. beim Hemimorphismus die Turmalinfigur, bei den mimetischen Krystallen die mimetischen Würfel des Perowskits und die Boracitcombination: Würfel, Rhombendodecaeder und Tetraëder.

So hat das Lehrbuch, von welchem bis jetzt nur der erste Theil in 2. Auflage vorliegt, durch diese Verbesserungen gewonnen; der Text an und für sich ist nur an sehr wenigen Stellen geändert worden und gilt daher derselbe, was bereits loco citato angedeutet wurde, auch für diese 2. Auflage. Allen, welche sich auf leichte und bequeme Art und Weise in der Mineralogie weiter bilden wollen, sei daher diese 2. Auflage, welche in ebenso würdiger Weise wie die erste ausgestatset ist, empfohlen.

Halle a. S. Luedecke.

R. Hörnes, Elemente der Palaeontologie (Palaeozoologie) mit 672 Figuren in Holzschnitt, 594 S. 8⁰ bei Veit & Comp., Leipzig.

Der durch seine Special-Arbeiten auf diesem Gebiete hinreichend bekannte Verfasser hat es versucht auf Anregung von dem bekannten Leipziger Palaeontologen H. Credner und des Wiener Neumayer ein Werk zu schaffen, welches den Studenten in die Palaeozoologie auf dieselbe Weise einführen soll, wie es etwa H. Credner's Elemente der Geologie für diese Wissenschaft thun; es soll dieses Buch eine bis jetzt recht fühlbare Lücke in der Literatur ausfüllen.

Die Anordnung des Stoffes ist nach zoologisch-systematischen Grundsätzen durchgeführt; den grössern systematischen Einheiten ist überall eine kurze charakteristische Systematik, nach Claus, Grundzüge der Zoologie und A. v. Mojsisovics systematischer Uebersicht des Thierreichs beigegeben. Vielfach hat der Verfasser als Ausgangspunkt seiner Vorstellung die Descendenzlehre genommen, wohin ihn neben den Ergebnissen der zoologischen Forschung vorzüglich die Morphologie, der Dimorphismus und Polymorphismus, Mimicry, die Kenntniss der rudimentären Organe, Entwicklungsgeschichte und die geographische Verbreitung geführt haben. Bei der Behandlung der Protozoen, Coelenteraten, Echinodermen, Vermes, Bryozoen, Brachiopoden und Gasteropoden ist der Verfasser dem Zittelschen Handbuch der Palaeontologie gefolgt. Nur bei den Foraminiferen ist der Autor seinem grossen Vorbilde nicht gefolgt. Was die speciellen Literaturangaben betrifft, so verweist Autor überall auf das Zittelsche Werk, welches jeden, der sich speciell mit einem Gegenstande dieser Wissenschaft beschäftigen will, als unumgänglich nothwendiger Rathgeber empfohlen wird. Das Buch ist technisch gut ausgestattet.

Halle a. S. Luedecke.

Overloop, Eug. van, Sur une methode à suivre dans les études préhistoriques, dédié à la société d'anthropologie de Bruxelles. — Bruxelles librairie européenne C. Muquardt, Merzbach & Falk. 1884. 114 pg. mit 3 Karten.

Der Verfasser giebt eine sehr ausführliche Schilderung seiner auf die Umgebung von Mendonck (Flandern) angewendeten Methoden, um möglichst genau die prähistorischen Details in Verbindung zu bringen und sich die Prähistorie und die allmähliche Entwicklung der Cultur dieser Gegend möglichst genau reconstruiren zu können. Hierzu ist es nothwendig, sich möglichst auf

ein bestimmtes Gebiet zu beschränken und dieses in jeder Richtung möglichst genau zu erforschen. Verfasser hat sich als Beispiel der Behandlung seiner Forschung das 4000 Hectar grosse Gebiet von Mendonck gewählt. Vor allen Dingen ist es nothwendig, eine vorzüglich gute topographische Karte in einem grossen Maassstabe (Verfasser wählt hierzu den Maassstab von $^1/_{10000}$) sich zu verschaffen, um nicht bloss alle Funde möglichst genau eintragen, sondern sich auch ein Urtheil bilden zu können, warum die alten vorgeschichtlichen Bewohner den Ort ihrer Wohnung gerade so gewählt haben und nicht anders und gleichzeitig festzustellen, in welcher örtlichen etc. Beziehung die einzelnen Funde zu einander stehen.

Nachdem er die Funde (Steinwerkzeuge etc.) geschildert hat, versucht er die Lebensweise, Sitten und Gewohnheiten der vorgeschichtlichen Bewohner aus den Fundgegenständen, der Art ihrer Verfertigung etc. festzustellen und eine Schilderung ihres Culturzustandes überhaupt zu geben. Hieran schliesst er sodann Forschungen über die Veränderungen der Bodenoberfläche, der Stromrichtungen etc., die letzteren verfolgt er sodann in die historischen Zeiten hinein an der Hand der vorhandenen Urkunden, Karten und sonstigen aus früheren Zeiten erhaltenen Schriftstücken und versucht von Ureinwohnern ausgehend die allmähliche Entwicklung der Cultur weiter zu verfolgen, was ihm auf seinem speciellen Gebiete (Mendonck) recht gut gelingt. Das Buch ist interessant geschrieben, gut ausgestattet und kann den Interessenten angelegentlichst empfohlen werden.

Halle a. S. Luedecke.

Suess, E., Das Antlitz der Erde. I. Theil mit Abbildungen und Kartenskizzen. Prag, F. Tempsky und Leipzig, C. Freytag. 235 pg. 8^0.

Das Werk, welches in zwei Bänden, jeder in 2 Abtheilungen erscheinen soll, liegt in 2 Abtheilungen (I. Band) vor uns. Der poëtische Titel des Werkes verspricht eine Schilderung des jetzigen Zustandes der Erdoberfläche; doch umfasst der Stoff des Werkes ein bei weitem umfangreicheres Gebiet. Schon der Titel des ersten Theiles „Die Bewegungen in dem äusseren Felsgerüste der Erde“ macht uns darauf aufmerksam, dass wir nicht bloss eine Orogaphie zu erwarten haben, sondern, wie jeder Fachmann sich das wohl beim Lesen des Namens des bekannten Geologen wohl gleich gedacht haben wird, eine Geschichte der Veränderungen der Gestalt der heutigen Erd-Oberfläche. Diese wird durchgeführt an der Hand der reichen geologischen Literatur, welche in langen Uebersichtsreihen in den Anmerkungen zu den einzelnen Kapiteln angeführt sind. Wir haben hier nicht bloss eine Darlegung der einzelnen Ansichten des Verfassers vor uns,

sondern gleichzeitig eine Zusammenstellung und Verwerthung der neuern Ansichten der Geologen über die Bildung und Zusammensetzung unserer Erdkruste.

In der Einleitung weist der Verfasser nach, dass die mittlere Tiefe der Oceane und die Höhe der Continente deshalb einer weitgehenden Correktur bedarf, weil durch die Attraction der Continente das Meer mit concaver Oberfläche an den Küsten hinaufgezogen wird; der Verfasser kommt dann auf den Bau der Meeresküsten der Continente zu sprechen: er unterscheidet einen doppelten Bau: den pacifischen und atlantischen. Der pacifische Bau der Küsten wird dadurch characterisirt, dass die Gebirgslinien dem Ufer der Küste fortlaufend folgen (Anden), der atlantische dadurch, dass die Gebirgsketten quer auf die Küste zu streichen (z. B. schottische Gebirge). Nach Betrachtung der Dislocationen und der historischen Betrachtung über den Begriff der Formation, bespricht der Autor die allgemeine Anwendbarkeit der stratigraphischen Bezeichnungsweise Europas auf die andern Erdtheile, deren stratigraphische Componenten doch soviel später bekannt geworden sind. Am Schluss der Einleitung kommt der Verfasser nach einem Excurs über Transgressionen und die mit den übrigen Discolationen unserer Gebirge im Widerspruch stehenden horizontal verlaufenden Strandlinien auf den Inhalt seines Werkes und dessen Eintheilung zu sprechen:

„Der erste Theil handelt von dem äusseren Felsgerüst der Erde. Er zerfällt in mehrere von einander ziemlich selbstständige Studien. Die erste bespricht das grösste Naturereigniss, von welchem Berichte vorhanden sind, nämlich die Sintfluth (siehe diese *Z*eitschrift, diesen Band S. 621). Der folgende Abschnitt betrifft einzelne Schüttergebiete: die Ostalpen, das südliche Italien und das Festland von Centralamerica; alsdann wird die Frage geprüft, ob bei den chilenischen Erderschütterungen wirklich dauernde Erhebung des Bodens eingetreten ist. Hierauf folgt der Versuch einer Uebersicht der verschiedenen Arten der Dislocationen, dann ein Abschnitt über Vulkane, endlich eine kurze Erörterung der Frage, welche Beziehungen zwischen den furchtbaren Bewegungen der Erde und den Dislocationen bestehen mögen.“

Der zweite Theil „Die Gebirge der Erde“ enthält die Beschreibung und den Verlauf der grossen Gebirgszüge der Erdoberfläche. Sie beginnt mit den Alpen, bespricht sodann die Bildung des Mittelmeeres und die Grundzüge der Structur der alten Welt und der neuen.

Der dritte Theil wird die Veränderungen der Gestalt der Meeresoberfläche behandeln; zuerst soll eine Geschichte der wechselnden Meinungen über diesen Gegenstand kommen und dann soll gezeigt werden, dass die alten Strandlinien ihre Stelle nur durch den Wechsel des Meeresniveaus erhalten haben.

Der vierte Theil fasst das vorige zusammen; daran sollen sich knüpfen am Schluss Betrachtungen über die Verbreitung des organischen Lebens auf der Erde.

Da wir den ersten Abschnitt des I. Theils bereits anderweitig besprochen haben, so übergehen wir denselben hier und wenden uns zum 2. Abschnitt, welcher die einzelnen Schüttergebiete behandelt. In den nordöstlichen Alpen bespricht der Verfasser die Erdbeben von Sillein, von Neulengenbach, von Mürzzuschlag, erwähnt das von Belluno; es sind das transversale Beben, bei welchen es sich um eine horizontale und ruckweise Ortsveränderung eines Gebirgstheils gegen einen andern handelt. Die Bewegung folgt längs Dislocationsspalten, welche der Autor als „Blätter“ bezeichnet. Alsdann bespricht er das Schüttergebiet des südlichen Italiens: In einem durch die peripherische Linie, welche von Girifalco über Polia Laureana, S. Christina, Reggio nach Bronte am Aetna verläuft, begrenzten Raume senkt sich die Erde schüsselförmig ein, und hiebei entstehen Sprünge, welche theils der Curve, welche durch oben citirte Städte gelegt gedacht wird, parallel sind und theils nach den Liparen convergiren; hier sind die Ausbruchsstellen; jede Gleichgewichtsstörung einer Scholle verursacht Erdbeben und gesteigerte vulkanische Thätigkeit. Die Vulkane des mittelamerikanischen Festlandes beginnen mit dem Vulkan Chiriqui und verfolgen eine nordwestliche Richtung bis zur Bucht von Fonseca und von hier an westnordwestlich bis nach Socomusco in Mexico; es wiederholt sich hier fortwährend die Erscheinung, dass die Vulkane auf längeren selbstständigen Querlinien stehen, welche die Hauptlinie in rechtem oder spitzem Winkel treffen; auch zeigt sich oft an einzelnen Vulkanen das Bestreben, ihre Ausbruchstelle in der eben angedeuteten Richtung — also quer gegen die Hauptlinie — zu verschieben und zwar ist diese Verschiebungsaxe auf das pacifische Meer hin gerichtet. Es wäre dann also ähnlich wie um Stromboli hier ein Senkungsfeld vorhanden, auf dessen Radialsprüngen die Ausbruchstellen sässen, welche in diesem Falle das Bestreben zeigten, ihre Canäle immer mehr dem Mittelpunkt des Senkungsfeldes zu nähern. Bezüglich der Niveaudifferenz der westamericanischen Küste, welche der Verfasser hier an vierter Stelle behandelt, kommt er nach genauer Kritik der betreffenden Berichte zu dem Schluss, dass weder in Callao, noch in Valparaiso (1822), noch in Concepcion (1835), noch in Valdivia (1837) das Erdbeben eine Erhebung des Landes verursacht habe und daher eine solche überhaupt in dieser Zeit nicht stattgefunden habe.

Der dritte Abschnitt des ersten Theiles behandelt, wie schon mitgetheilt, die Dislocationen: Die sichtbaren Dislocationen in unserer Erdkruste sind das Ergebniss von Bewegungen, welche aus der Verringerung des Volumens unseres Planeten

resultiren. Die durch diesen Vorgang erzeugten Spannungen zeigen das Bestreben, sich in tangentiale und in radiale Spannungen und dabei in horizontale und verticale Bewegungen zu zerlegen. Die Dislocationen sind daher einerseits schiebende, faltende und andrerseits senkrechte Bewegungen der Gesteinsmassen gegen einander. Die letztern sind gewöhnlich von vulkanischen Erscheinungen begleitet (oben Umgebung der Liparen). Durch die tangentiale Verschiebung der Schichten entstehen Sättel, welche sich wiederholen (Juragebirge); staut sich die Masse in sich selbst, so entstehen Luftsättel (Pilatus, Säntis, appuanische Alpen). Die Falten sind gewöhulich nach einer Seite gerichtet, so ist in den Alpen der grösste Theii der Sättel nach Nord, die Mulde gegen Süd gerichtet. Vielfach treten Einfaltung und Ueberfaltung zusammen auf (Finsteraarhornmasse). Manchmal tritt eine Vorwärtsbewegung des hangenden Theils der Falte ein (Jura, Apalachien); die Ebene, auf welcher die Bewegung geschieht, nennt man Wechsel, wiederholt sich die Erscheinung an mehreren hintereinander liegenden Falten, so erhält man die Schuppenstructur (Kalkalpen von Niederösterreich). Quer auf die Falten, in einer Linie und mit horizontaler Schrammung der Rutschwände (Harnische) durchsetzen dieselben Dislocationen, welche man im Harze Verruschelung genannt hat. Quer durch den Jura vom Südrande des Gebirgs aus an Lac de Joux vorüber über Hopitaux nach Pontarlier verläuft eine derartige Dislocation, an welcher die innern Falten des Juragebirges quer auf das Streichen geschleppt sind. Am Säntis, am Thuner See, am Königssee, im Gneiss der Tauern (hier sind diese Blätter über 7 Kilometer weit und 1500 Meter tief verfolgt) in der Trias von Raibl (hier findet sich auf diesen Dislocationen (Blättern) Bleiglanz und Galmei), in der Nähe von Belluno findet man diese Blätter. Verschiebungen an diesen Blättern rufen Erdbeben hervor. Bei tangentialen Bewegungen haben wir demnach zweierlei Sprungflächen, 1. die Ueberschiebungsflächen oder Wechsel, durch deren Wiederholung die Schuppenstructur entsteht, und 2. die Verschiebungsflächen oder Blätter. Die ersten streichen mit dem Gebirge, sind wenig zur Thalbildung geneigt und selten erzführend, die zweiten streichen mehr oder minder senkrecht zum Gebirge, sind eher als die Wechsel zur Thalbildung geneigt und lieben die Erzführung mehr als die Wechsel. Nördlich von den Alpen finden wir hauptsächlich 2 Faltensysteme, das niederländische und das hercynische. Bei manchen Gebirgen treten nun beide Faltensysteme zusammen auf (Harz), wodurch natürlich die Lagerungsverhältnisse bedeutend complicirt werden; in diesem System sind dann die Sattellinien der Falten und die Wechselflächen windschief gebogen (Spaltensystem des Oberharzes: Oderspalte und Ackerspalte, 14 Kilometer lang).

Im zweiten Theile bespricht der Verfasser die Dislocationen durch Senkung; überall dort, wo die tangentiale Bewegung fehlt, lassen sich die vorhandenen Dislocationen ungezwungen durch das Weichen der Unterlage und durch die Schwerkraft erklären: was man sieht, sind nur verschiedene Formen von passiven Einsenkungen und Einstürzen. Beim Niedergehen einer tafelförmigen Gebirgsschicht unterscheidet man Radialsprünge und peripherische; ferner diagonale und Quersprünge, welche die Hauptsprünge rechtwinklig verbinden. Die peripherischen Sprünge umgrenzen das Senkungsfeld nnd wiederholen sich in Parallelsprüngen im Senkungsfelde; es kommt vor, dass Stücke zwischen peripherischen Sprüngen zu tief gesunken sind; solche zu tief gesunkenen Stücke sind Graben oder Grabensenkungen (böhmische Silurmulde). Nicht gesunkene Stücke zwischen 2 parallelen peripherischen Sprüngen werden nach Mojsisovics als Brücken bezeichnet. Bleibt zwischen 2 Senkungsfeldern ein fester Rücken in ursprünglicher Lagerung stehen, so ist dies ein Horst oder Horst erster Ordnung im Gegensatz zu untergeordneten Horsten im Senkungsfelde (Schwarzwald, Vogesen und Kaibabplateau in Colorado). Die radialen Sprünge umschliessen zusammen mit den peripherischen trapezförmig Schollen der gesunkenen Platte; nach der Mitte zu nimmt die Ausdehnung der letztern ab, sie werden immer kleiner, so dass biswcilen die Mitte der Platte noch eine besondere Versenkung bildet (Bieskessel, Höhgau, Liparische Inseln). Andere Senkungsgebiete lassen die Tektonik nicht so deutlich gegliedert erscheinen, dass man peripherische und radiale Sprünge etc. unterscheiden kann, wie zum Beispiel das von Dutton geschilderte Hochplateau von Utah. Hier treten häufig _⌜ förmige Beugungen der Schichten auf, welche von den Amerikanern im Gegensatz zu den Folds — den wahren Falten — flexures — Flexuren — genannt werden. Diese Flexuren gehen gehen nach und nach an einzelnen Orten verloren, an andern gehen sie in steile Brüche über mit beträchtlicher Absenkung der einen Seite: aus der zerrissenen Flexur wird eine Verwerfung mit geschleppten Flügeln; Flexur und Verwerfung geht daher in einander über. In dem Utahhochplateau finden sich Sprünge von 7000 m Mächtigkeit.

Alle diese bedeutenden — zwischen dem 36. und 40. nördl. Breitengrade und 111^0—114^0 westl. Länge — zeichnet Dutton nicht weniger als 15 derartige Sprünge ein, welche sehr jugendlichen Alters sind, denn sie durchschneiden alle die älteren tertiaeren Schichten; einige sollen sogar postquaternaeren Alters sein —, nur wenige sind ältər als die Tertiaerformation. Die langen Brüche, welche aus Flexuren entstehen, nennt der Autor Tafelbrüche. Verfasser spricht nun eine Art der Senkung, welche nicht von graden Linien umrandet sind, sondern deren Um-

riss bald kreisförmig, bald länglich rund ist: Kessel. Stehen mehrere solcher Kessel neben einander, so bleiben dazwischen sporenartige Horste stehen. Sie erscheinen gewöhnlich im gefalteten Gebirge, am äusseren Rande selten, am innern häufig (Alpen, Kessel von Hirschberg, Flyschzone Salzburgs und Praettigau, Laibach, Wien, Ostrand der Alpen). Noch auffälliger als der Bruch am Ostrande der Alpen ist der Kessel an der Innseite des Appennin im Golf von Genua. „Florenz liegt ebenso in einer kesselartigen Senkung des Appennin, wie Wien auf einer Senkung der Alpen.“ Gegen Süden nehmen die Einsenkungen immer deutlicher die kreisförmige Gestalt an (so im Golf von Neapel, Golf von Salerno, Golf von Eufemia); die dazwischen liegenden Vorgebirge sind die stehen gebliebenen Horste. In der Krim und am Kaukasus wiederholen sich ähnliche Einbrüche und dazwischen stehen gebliebene Horste. In einem dritten Kapitel betrachtet Suess den Fall von Dislocationen aus vereinigter Senkung und tangentialer Bewegung: „Wird ein gefaltetes Gebirge von einem Längenbruche durchschnitten und sinkt an demselben der innere Flügel zur Tiefe, so zeigt nicht selten im Gebirge das Bestreben, in einer der normalen Faltung ganz entgegengesetzten Richtung den Bruch zu überfallen, wodurch nicht nur Aufrichtung, sondern auch Einklemmung und Umstürzung der Schichten erfolgen mag.“ Diese Erscheinung nennt man Rückfaltung. Im Riesen- und Isergebirge ist das nach Nordost gefaltete Gebirge durch einen nordwestlichen Bruch abgeschnitten und auf dieser Linie in einer dem normalen Gebirgsbau entgegengesetzten Richtung ist der Granit mit andern archäischen Felsarten über weissen Jura und Kreide herüber gebeugt; bei Ortenberg in Bayern und im Praettigau, hohe Wand bei Wiener Neustadt, sind ähnliche Verhältnisse. Wenn in einem faltenden Gebirge Absenkungen auf im Streichen liegenden Sprüngen in solcher Weise sich ereignen, dass ein aussen liegender Gebirgstheil abgesenkt wird, so erfolgt Vorfaltung (Boulogne-Aachen).

Im vierten Abschnitt behandelt der Verfasser die Vulcane. Er bespricht zu erst die Aufschüttungskegel; er hält es für wahrscheinlich (mit Geikie), dass die grossen Lavadecken nicht aus einer Oeffnung des Vulkans geflossen sind, sondern „dass sich wahrscheinlich die Spalten selbst der Länge nach öffneten;“ es folgt die Schilderung zweier Vulkane vom Character des Vesuv und Monte nuovo; sodann werden die durch die Denudation eines solchen Vulkans vom Charakter des Vesuv hervorgerufenen Erscheinungen besprochen (Stadium des Mt. Venda in den Euganëischen Bergen). Vorzüglich hervorgehoben werden hier die intrusiven Trachyt- und Rhyolithstöcke; analoge Erscheinungen: das Eindringen von intrusiven Stöcken in Gestalt von grossen Broten von postcretariischen Eruptivgesteinen in die Schichten

der Kreide — von Gilbert Laccolithen genannt — findet sich in Nordamerika. Die Sedimente überwölben entweder die Laccolithen oder dieselben stehen oben frei und zeigen dann ein Netz radialer Sprünge, welche als sternförmig gestellte Gänge den Denudationsrest überragen. Die meisten dieser Laccolithen sind aus einer mächtigen Decke von lacustren Tertiaerablagerungen herausgewaschen, welche einst das ganze Land weithin bedeckten. Die Laccolithen selbst bestehen aus sauren Eruptionsgesteinen: Trachyt und Rhyolith. (Park View, Spanisch Peaks am Ostabhange des Rocky-Mountains und NW. davon die vulkanischen Berge des Huerfano-Gebiets auf dem Colorado-Plateau und den Henry-Mountains.) Manche dieser Berge sind sehr hoch (Spanish Peaks 4152 M.). In der Sierra Carriso sind die Laccolithen in die Schichten von der untern Kreide bis zur Trias hinab eingeschaltet. In der Sangue de Cristo-Kette sind die carbonischen Schichten nach ihren Fugen auseinander getrieben, grosse Eruptions-Keile sind eingedrungen, das oberhalb liegende Schichtgewölbe wurde gèsprengt, und hier bildete sich ein Netz von Gängen, welches bis in die Kreide hinaufreicht. Die Henry-Mountains zeigen ähnliche Verhältnisse; hier hat Gilbert über 30 Laccolithen von ähnlicher Lagerung wie in der Sangue de Cristo-Kette beschrieben. Hier ist Hiller's Laccolith der grösste: Basis 5—6 Kilometer, Höhe 2000 Meter. Die Ausbrüche waren hier wie sonst die Folge von Senkungen. Autor kehrt nun zum M. Venda zurück und findet dieselben Verhältnisse wie bei den amerikanischen Vulkanen wieder; hierauf folgt die Schilderung v. Buchs über die Erhebungskrater der canarischen Inseln und Abichs über den Palandokaen und Dary Dagh.

Basische Intrusivmassen kennt man in America noch nicht; dieselben sind aber in Europa bekannt: Basalt von Whin Sill in dem Kohlenkalke.

Auch auf den innern Hebriden sind derartige Laccolithen von Felsitmassen intrusiv innerhalb mesozoischen Schichten vorhanden; die Laccolithen der sauren Felsitmassen haben nur geringe Ausdehnung gegenüber der Injection von Basalt, welche viel weiter in dünnen schichtartigen Injectionsmassen bekannt sind. Hieran schliesst sich die Schilderung der Injection des Monzonits in dem Kalkstein bei Predazzo; oben die injicirte Masse, im Thal der entlöste Eruptionsschlund; gleiches findet sich am Tonalit im Adamellogebiet. Die Hebriden, Predazzo und Monzoni lassen die Eruptionskanäle erkennen. Bei manchen dieser Injectionsmassen ist alles erodirt bis auf die Narbe des Schlundes (Syenit von Brünn). Rezbanya zeigt das nämliche; es folgt die Beschreibung der Erzlagerstätten des Banat wo tertiärer Quarzdiorit die Kalke metamorphosirt und vererzt hat. Auch die Granite der Elk Mountains und die Harzgranite werden als

Laccolithen angesprochen, weil beide ihr Dach (im Harz die Tanner Grauwacke) metamorphosirt haben. An vielen Granitmassen wurden folgende Erscheinungen beobachtet:

1) sie liegen eingeschichtet in altkrystallinischen Gesteinen, aus welchen sie durch Denudation ausgeschält werden; Form: Brote oder Kuchen.

2) sie haben nach allen Seiten Contactwirkung geübt, sind also jünger als ihr Dach.

3) sie geben Apophysen nach allen Seiten ab, deren Spalten unmittelbar ihrer Bildung vorausgehen musste (Beispiele: Drammen-Granit bei Christiania, Granit von Barr Andlau u. Hohwald, Granitstöcke des Erzgebirgs). Verfasser glaubt, dass der Bildung dieser granitischen Laccolithen die Bildung von Hohlräumen vorausging, durch thatsächliches Abheben und Hinüberschieben über andere, wie an der belgischen Faille du midi. Diejenigen Laccolithen, welche die Oberfläche der Erde nicht erreicht haben im feurigen Fluss, nennt der Autor Batholithen. In den Pyrenaeen und Alpen sind sehr verschiedene alte Granitkerne bekannt.

Nach Vergleichung der Ansichten verschiedener Autoren über die Herkunft, Art und Weise und Grund der Eruption kommt der Verfasser zu folgender Ansicht: „Die obersten peripherischen Theile des Erdkörpers sind durch tangentiale Spannung festgehalten wie ein Gewölbe. Entweder radiale Spannung oder Abstau trennt einen Theil des Erdkörpers gegen innen ab, und es bildet sich eine grosse, der Erdoberfläche mehr oder minder parallele, bei radialem Adriss sehr ausgedehnte, bei Abstau mehr linsenförmige Ablösung, eine Macula, welche sich mit Lava füllt. Findet an der Oberfläche die tangentiale Spannung nach irgend einer Richtung ihre Auslösung z. B. durch Faltung oder Ueberschiebung einer andern Scholle, so sinkt hinter der Faltung oder Ueberschiebung das Gewölbe in die Macula und auf den Sprüngen oder Einbrüchen quillt die Lava hervor.“ Das letzte Kapitel enthält eine Eintheilung der Erdbeben, Dislocationsbeben: Blatt-, Wechsel-, Senkungsbeben und Vulcanische Beben. — Schilderung der Verschiedenartigkeit derselben. So giebt uns der erste Theil des sehr interessanten Buches eine grosse Menge neuer Anregungen und wenn auch manches darin wohl noch Hypothesen sein mögen, die noch einer nähern Begründung durch Thatsachen bedürfen, so wird es doch manchen Geologen zur Beantwortung der dort noch vorhandenen Fragezeichen anregen und so recht fördernd auf die Wissenschaft einwirken. Auch dem Laien, welcher sich mit geologischen Fragen gern befreundet, können wir das Buch recht sehr empfehlen. Die Ausstattung ist eine sehr

gute und sind besonders die Abbildungen als recht gelungen zu bezeichnen.

Halle. Luedecke.

Kobell, F. v. Tafeln zur Bestimmung der Mineralien mittelst einfacher chemischer Versuche auf nassem und trockenem Wege. XII. neu bearbeitete und vermehrte Auflage von K. Oebbecke. 108 St. 8⁰ München, bei Schöpping (Lindauersche Buchhandlung).

Wohl selten ist es einem Menschen vom Schicksal vergönnt, ein so hohes und von körperlichen Leiden freies Alter zu erreichen, wie dem nunmehr verschiedenen ehemaligen Nestor der deutschen Mineralogen F. v. Kobell. Leider war es ihm nicht mehr vergönnt, die 12. Auflage seiner Tafeln zum Bestimmen der Mineralien eigenhändig herausgeben zu können. Dieser dankbaren Aufgabe hat sich der Schwiegerenkel Dr. Oebbecke mit vielem Geschick unterzogen.

Statt der früheren chemischen Formeln, wie sie F. von Kobell anwandte, hat der Verfasser andere, dem Zwecke vielleicht dienlichere eingeführt; er giebt nämlich nicht wie die neueren atomistischen Formeln die Anzahl der Atome, welche in der betreffenden Verbindung vorhanden sind, an, sondern neben den Buchstaben, welche in diesem Falle also bloss den Namen des betreffenden Elements angeben — uud nicht das Atom — führt er die Procentzahl an, eine Art und Weise, wie sie als blosser Nothbehelf immerhin für Anfänger anschaulich sein mag, den neuern Chemikern aber wohl keineswegs gefallen dürfte. Verfasser hat dies desshalb gethan, „um das Werk, welches ja lediglich praktischen Zwecken dienen soll, von den theoretischen Anschauungen der chemischen Constitution der Mineralien möglichst unabhängig zu machen.“

Ausserdem hat der Verfasser verschiedene Neuerungen eingeführt, welche den Tafeln sehr zu statten kommen werden: so hat er die deutlichen Spaltbarkeiten, die Härte, das specifische Gewicht und die Farbe angegeben. Denjenigen Studirenden, welche bereits mit den geometrischen und physikalischen Eigenschaften der Mineralien bekannt sind, werden diese Ergänzungen von grossem Nutzen sein. Neben den von v. Kobell benutzten Mineralnamen hat der Autor die sonst noch gebräuchlichsten angegeben und diejenigen, welche seltenern Species zukommen, sind mit einem Sternchen bezeichnet worden, was für den Anfänger ja auch seine grossen Vortheile hat. In der Vorrede giebt der Verfasser ausserdem eine Reihe von solchen Mineralien an, welche sich am besten für die Vorübungeu und anfänglichen Uebungen eignen. So können wir allen Interessenten das vorliegende Büchelchen, welches

wie die frühern würdig ausgestattet ist, auch in seiner neuen Auflage aufs beste empfehlen.

Halle-Saale. Luedecke.

Lorenz Ritter von Liburnau, die geologischen Verhältnisse von Grund und Boden für die Bedürfnisse der Land- und Forstwirthe mit 228 Holzschnitten, Wien 1883, Braumüller.

Das Werk zerfällt in zwei Abtheilungen, 1) gedrängte Uebersicht geologischer Grundlehren und 2) die agronomische Anwendung der Geologie. Im ersten Kapitel bringt der Autor Allgemeines über Schichten: Hangendes, Liegendes, Schichtungskluft, Mächtigkeit, Schichtenkopf, Fallen, Streichen etc. Das zweite Kapitel behandelt Entstehung und Art der geschichteten Gesteine, das dritte Massengesteine und deren Entstehung; instructive Zeichnungen begleiten dieselben; im vierten Kapitel werden die Urschiefergesteine behandelt. Der Urgeschichte der Erde ist ein kurzes Kapitel gewidmet, dann folgen mechanische Störungen (Schrumpfung des Innern, Faltung der Schichten). Der Verfasser glaubt, dass durch die Eruption plutonischer oder vulkanischer Massen die Dislocationen hervorgerufen werden können; dies ist eine Ansicht, welcher wohl nur noch sehr wenige Geologen huldigen. Heut zu Tage glaubt man vielmehr, dass der Ausbruch irgend einer vulkanischen Masse die Folge des Aufreissens einer Spalte sei; man hat noch nicht beobachtet, dass durch vulkanische Ausbrüche grössere Dislocationen hervorgerufen worden sind. Hieran schliesst sich ein kurzer Ueberblick über die Formationen. Es folgt dann das Hauptkapitel der Uebersicht geologischer Grundlehren, welches den Titel „Spaetere und theilweise noch fortdauernde Veränderungen innerhalb der Schichten und Massen“ hat. Die Verwitterung der einzelnen felsbildenden Mineralien, der Gesteine, die nochmalige Ablagerung und die weitere Fortführung der Verwitterungsproducte (die trocknen und die durch Wasser und Eis), endlich die dadurch zurückbleibenden Verwitterungs- und Abtragsgestalten des Bodens werden an der Hand instructiver und wohl gelungener Holzschnitte geschildert. Den Schluss dieses ersten Theils bildet das Diluvium und Alluvium und deren Bedeutung für die Landwirthschaft. Der zweite Theil des Werkes wird eingenommen von den natürlichen agronomischen Beziehungen in Grund und Boden; er zerfällt in vier Hauptkapitel: I. die Bodenarten und ihre Eigenschaften, II. die Wasserführung des Bodens, III. die Gestalten von Grund und Boden und deren Abhängigkeit vom innern Bau, IV. Bonitirung des Grund und Bodens. Nach der Auseinandersetzung von Primitiv- und Derivatböden, der mechanischen Zusammensetzung des Bodens folgt im ersten Kapitel hier die stoffliche Zusammensetzung des-

selben: die Schilderung der anorganischen Feinerde, des Humus, der Bodensalze, -Gase und -Wässer und deren Absorption, daran schliessen sich Beziehungen der Geologie zur Kenntniss der stofflichen Bodenzusammensetzung und physikalischen Eigenschaften: Cohaesion, Adhaesion, Verhalten des Bodens zum Wasser und endlich die Bedeutung der üblichen Untersuchungsarten, Unterscheidungen und Bezeichnungen des Bodens. Im zweiten Kapitel, welches die Wasserführung des Bodens behandelt, bringt der Verfasser Mittheilungen über die unterirdischen Wässer, das Grund- und Seihwasser, die Quellen, das Wasserfinden und offene Gewässer. Im dritten Kapitel folgt die stereometrische und tectonische Auffassung des Terrains: Gehänge, Scheitelgegend der Höhen, Thäler und Ebenen. Endlich das letzte Kapitel bringt kurze Andeutungen über Bonitirung und Kartirung des Bodens.

Die Abbildungen und die Ausstattung des Werkes wetteifern mit der klaren und sachlichen Darstellung; allen Interessenten insbesondere allen, welche sich für Landes-Cultur interessiren, kann es deshalb aufs angelegentlichste empfohlen werden.

Halle-Saale. Luedecke.

Rosenberger, Ueber die Genesis wissenschaftlicher Entdeckungen und Erfindungen, ein Vortrag, gehalten im Verein akademisch gebildeter Lehrer zu Frankfurt am Main. 29 S. 8°. Braunschweig, Vieweg u. Sohn, 1885.

Der Verfasser versucht in populärer Form verschiedene physikalische Epoche machende Entdeckungen zu schildern. Er findet, dass solche entweder durch Zufall, durch rastlose Arbeit oder durch Genie gemacht werden. Bei den hauptsächlichsten Entdeckungen sind gewöhnlich alle drei betheiligt; vielfach finden wir auch bloss die beiden ersten daran Theil nehmen. Auf die interessanten und fesselnden Auseinandersetzungen selbst können wir nicht näher eingehen und verweisen wir unsere Leser auf das Werkchen selbst, dessen Preis ein sehr mässiger ist.

Halle. Luedecke.

A. E. Nordenskiöld, die wissenschaftlichen Ergebnisse der Vega-Expedition, von den Mitgliedern der Expedition und andern Forschern bearbeitet. Lieferung 1—12, I. Bd., Brockhaus Leipzig.

In dem vorliegenden I. Bande sind die Ergebnisse der Vega-Expedition, welche in den Jahren 1878—1880 von A. E. Nordenskiöld von Schweden aus unternommen wurde, mitgetheilt. An der Spitze steht der Bericht Nordenskiölds an den schwedischen König, welcher die Möglichkeit eines Schiffahrtsbetriebs im nördlichen Eismeer behandelt. Es folgen dann einzelne Arbeiten von den Mitgliedern der Expedition: Ernst Almquist schildert die Gesund-

heits- und Krankenpflege während der Expedition und zwar: die Ausrüstung, die Reise von Schweden nach dem Winterquartier, die Ueberwinterung, die Fahrt von Pitlekaj nach Japan, den Aufenthalt in Japan, die Fahrt von Nagasaki nach Neapel; hieran schliessen sich die Speiseordnung, Krankenübersicht und Temperaturbeobachtungen; derselbe Forscher bringt Studien über den Farbensinn der Tschuktschen und Lichenologische Beobachtungen an der Nordküste Sibiriens. Es folgen dann Abhandlungen von Kjellmann: Algenvegetation, Pflanzenwuchs an der Nordküste Sibiriens, Phanerogamen der Nordküste Sibiriens und von Nowaja Semlja, Waigatsch und der Beringstrasse, endlich die Nutzpflanzen der Tschuktschen; im Verein mit Lundström behandelt er die Phanerogamen von Nowaja Semlja, Waigatsch und Chabarowa (Tab. II u. III). Oscar Nordquist giebt dann ein tschutschkisches Wörterverzeichniss. Sodann folgt der berühmte A. E. v. Nordenskiöld selbst mit einem Artikel über das Nordlicht. Arvid Lindhagen bespricht in der Folge die geographischen Ortsbestimmungen der Vega-Expedition, Hillebrand Hildebrandsson bearbeitet die meteorologischen Beobachtungen, welche auf der Vega-Expedition gesammelt worden sind. Von Anton Stuxburg folgen dann die Evertebraten des Sibirischen Eismeers. Sodann folgt der Hauptbericht Nordenskiölds über die Expedition selbst.

Am 21. Juli 1878 verliess die Vega-Expedition, bestehend aus den 3 Schiffen Vega, Lena und Express, den Hafen von Tromsöe. Die Reparatur der Vega zu dieser Fahrt wurde auf der Kgl. Werft von Karlskrona vorgenommen, Verproviantirung und Ausrüstung waren mit der grössten Umsicht und Vorsicht von den betreffenden Beamten der Expedition ausgewählt worden. Die königliche Akademie und das Reichs-Museum gaben Instrumente und Rathschläge hinzu; besonders sollten, da ein vollkommen unbekanntes Meer befahren werden sollte, die hydrographischen, botanischen und zoologischen Untersuchungen mehr als auf der Expedition 1872/73 berücksichtigt werden. Die Besatzung der Vega bestand aus 30 Personen; den ersten Brief von der Reise sandte Nordenskiöld mit dem Froser, einem kleinen Dampfer, welcher bis zum Jenisei die Expedition begleitet hatte, hier Getreide und Talg einnahm und nach Europa zurückkehrte. Vor Chabarowa auf Nowaja Semlja wurde von Dr. Stuxberg gedregged, Dr. Kellmann sammelte Pflanzen, Nordquist Insecten, Almquist untersuchte den Farbensinn der Samojeden, Palander photographirte und Hovgaard probte seine magnetischen Instrumente, Nordenskiöld selbst stellt Sonnenhöhen-Beobachtungen zur Controle der Chronometer an und kaufte für 7 Rubel Götzenstatuetten. Auf Anregung eines Russen wurde sodann ein samojedischer Opferhügel auf der Insel Waigatsch, wo Dr. Hov-

gaard den Hügel zeichnete und Nordenskiöld Rennthiergeweihe uud andere Weihgeschenke sammeln liess, untersucht.

Kurz vor der weissen Insel traf man das erste Eis; nach einer kurzen Trennung der Fahrzeuge, welche von jedem einzelnen zum Sammeln naturhistorischer Objecte benutzt wurden, fand man sich im Dicksonhafen, einem der vorzüglichsten an der sibirischen Küste, wieder zusammen und hätte Palander kurz nach Ankunft das Glück, einen Eisbären zu erlegen und Bove erfüllte die schwierige Aufgabe einer sorgfältigen kartographischen Aufnahme des noch nicht bekannten Dicksonhafens; Froser uud Express trennten sich hier von der Expedition; das Eis war wieder verschwunden, doch hinderte Nebel häufig den schnelleren Fortgang der Fahrt, trotzdem ging dieselbe bei der aufmerksamen Führung der Schiffe gut von statten; in der Nacht des 13./14. August fischte Stuxberg Alecto Eschrichtii, Asterias Linckii, Panopla, Pyknogoniden u. a., am Lande bemerkte man den Schneesperling, 7 verschiedene Sumpfvögel, Gänsearten, das Schneehuhn und die Bergeule. Am 14. und 18. August verhinderte der Nebel die Fahrt, man fischte im Actiniahafen; Nordenskiöld schlug den Actiniahafen für eine meteorologische Polarstation vor; da der Nebel sich nicht legte, musste man in demselben weiter dampfen an der Tscheljuskin-Halbinsel hinauf. Am 19. Aug., Abd. 6 Uhr, wurde die nördlichste Spitze der alten Welt, Cap Tscheljuskin, erreicht. Astronomische und naturhistorische Beobachtungen verzögerten die Weiterfahrt bis zum andern Mittage: das Cap selbst besteht aus Thonschiefer mit Schwefelkies-Krystallen und mächtigen Quarzgängen.

Besondere Schwierigkeiten in den Eisfeldern hatte die Expesition zwischen 21. u. 23. Aug. zu bestehen; man wäre beinahe darin stecken geblieben; man fand sich aber heraus und sah sich nun der Taimir-Halbinsel gegenüber, auf welcher sich in unmittelbarer Nähe 2—3000 Fuss hohe Berge erhoben; auch einige kleine Gletscher fanden sich vor; das Thierleben war ein sehr reiches: Massen von Crinoiden, Seesternen, Tintenfischen und Pyknogoniden von colossalem Durchmesser: es sind nur Eismeerformen. Bären, Alken, Möven, Bergeulen, Grossmöven und Teiste beleben den Strand. An Insecten wurden Staphilinus-Arten, Chrysomela, Dipteren, Poduren und Arachniden gesammelt. In anstehenden Schichten fand sich ein Belemnit. Nach den von der Expedition gesammelten Erfahrungen ist die Nordküste von Sibirien während des Spät-Sommers in keinem höheren Grade von Eis beschwert als z. B. das Weisse Meer; die grossen sibirischen Flüsse mit ihrem warmen Wasser mögen wohl vorzüglich daran schuld sein.

Mittelst des vom Prof. Ekmann construirten isolirenden Wasserhebeapparats wurden von Palander und Bove die Temperatur und

der Salzgehalt des Meerwassers an verschiedenen Tageszeiten festgestellt. Am 28. Aug. wurde die Lena zurückgesandt im besten Zustand und ohne Kranke an Bord, in welchem sanitären günstigen Zustande sich auch die Vega befand. Sie dampfte unter günstigen Verhältnissen weiter, blieb jedoch etwa 200 Kilom. von der Behringstrasse im Eise stecken und musste überwintern. Die Winterfahrt hatte gezeigt, dass die Karten sehr unrichtig waren; 500 Kilometer weit segelte die Vega über eine Gegend, welche die Karten als Land bezeichneten. Ursprünglich war es die Absicht Nordenskiöld's, an der Sjachow-Insel — eine der neusibirischen — anzulegen und geologische Untersuchungen durchzuführen über das massenhafte Vorkommen von Ueberresten von Mammuth, Nashorn, Pferd, Auerochs, Bison, Schaf etc.; doch verhinderten die Eisverhältnisse und die flache See einen Aufenthalt; dagegen schlägt Nordenskiöld vor, von Jakutsk aus mit einem kleinen Dampfer etwa von der Grösse und den Qualitäten der Lena eine besondere Expedition zur Feststellung der geologischen Daten auszusenden. Die Dunkelheit der Nächte nahm, nachdem das Fahrzeug an der Bäreninsel vorüber war, so zu, dass man bei starker Eisbedeckung nicht mehr des Nachts segeln konnte und man machte desswegen des Nachts Halt. Hier verkehrte man mit den Tschutschken, sammelte deren Werkzeuge und suchte so viel als möglich mit der Sprache derselben bekannt zu werden. Am 6. u. 7. Sept. war man jenseits des Cap Schelagskoj, wo man eine reiche naturhistorische Beute einheimste und empfing wieder eine grosse Menge Eingeborener an Bord. Nordenskiöld begab sich nun ans Land und besuchte die Tschutschken; interessant ist es zu hören, wie in diesen nördlichen Gegenden selbst der Magen-Inhalt des Rennthiers als Spinat aufgehoben wird, um später als Gemüse servirt zu werden.

Am Lande constatirte Nordenskiöld, dass die in Nord-Europa und Nord-America so häufigen erratischen Geschiebe hier fehlen, also eine Gletscherperiode hier mangelt; er schildert dann den Tauschhandel mit den Tschutschken.

Am 10. September setzte man die Reise fort, da das Meer sich mit einer Eisdecke zu bedecken begann; und doch kam man nicht weit, da der Nebel zu stark war. Am 18. kam man an das Kap Irkaipij und machte hier Ausgrabungen an alten den Onkilon zugeschriebenen Wohnplätzen und Opferstätten und die geologische Untersuchung stellte fest, dass hier grösstentheils Gabbro ansteht; an der Westseite vom Kap findet sich Graptoliten führender Schiefer. In der Folge wurde der Fortschritt der Vega immer langsamer; es nahm die Kälte immer mehr zu, so dass während am 24. noch —2° C. waren, am 28. bereits —26° C. waren; es bildete sich eine 2 Fuss dicke Eisschicht, welche jedes Fortkommen aussichtslos machte. Man befand sich in der Nähe

des Zeltplatzes Jinretlin, 115' von der Behringstrasse entfernt. Die Fahrt wäre bis zum stillen Ocean möglich gewesen, wenn man nur 1 Tag weiter voran gewesen wäre; den Mitgliedern der Expedition wurde es schwer, den Gedanken an eine Ueberwinterung zu fassen und doch blieb nichts anderes übrig. N. machte vergebliche Versuche, sich mit der nächsten Postsstation Anedguk in Verbindung zu setzen.

N. beschreibt nun, der Winterhafen war 67° 7' nördl. Breite und 173° 24' westl. Länge, die sie umgebenden Tschutschkendörfer, die Ausflüge vom Winterhafen aus, durch welche festgestellt wurde, dass die vom December (56 cm) bis April (127 cm) zunehmende Dicke des Eises 30 Kilometer breit war. Sodann schildert er die Lebensweise der Tschutschken, berichtet über die Schilderungen derselben über die Wetterverhältnisse; Hovgaard, Nordquist, Palander berichteten über ihre Besuche der Tschutschkendörfer. Die Kälte betrug —30—46° C. Es folgt dann eine Beschreibung der Kleidung, Ausrüstung und der übrigen Vorsichtsmassregeln, um sich gegen diese Kälte zu schützen. Gegen Scorbut wurde Multbeermus und Moosbeersaft vertheilt, gegen die blendende Einwirkung des Schnees und Eises blaue und graue Conservationsbrillen getragen; von frischem Proviant hatte man Schneehühner und Hasen als Ergebnisse der Jagd und Fische: Dorsch von den Tschutschken. Die meteorologischen Beobachtungen, das Gefrieren des Quecksilbers, der Salzgehalt des Eises, das Zerfrieren desselben, Ebbe und Fluth, magnetische Beobachtungen über das Nordlicht, endlich zoologische und botanische Untersuchungen füllen die nächsten Capitel. Es folgen dann Betrachtungen über die Lebensgewohnheiten der Küstentschutschken, über die Möglichkeit eines Schifffahrtsbetriebs im sibirischen Eismeer, die geringe zoologische Ausbeute, Mittheilungen über die Speiseordnung der Vega.

Noch im Monat April war hier eine Kälte von —38° C. und eine mittlere Temperatur von —18° C., ebenso war der Mai noch recht kalt —18° C., nur ein Mal war im Wonnemond +1,8° C. Selbst der Juni erfreute sich noch einer Mitteltemperatur von 6°. Vom 13. jedoch an sank es nur noch selten unter den Gefrierpunkt; schon 2 Wochen früher war das Eis in einer Rinne geöffnet, doch war das Schiff so von Eis eingeschlossen, dass man nicht in sie gelangen konnte, am 18. Juli wurde das Eis frei und das Schiff flott. Es folgen die wissenschaftlichen Beobachtungen, welche während des Winters gemacht wurden. Am 20. Juli um 11 Uhr wurde das Ostkap umsegelt. Die Erforschung der St. Lorenzbai verhinderten die Eisverhältnisse, von dort ging man nach Port Clarence und der Kongam-Bai. Am 31. Juli ankerte man an der Lorenzinsel, wo man Granit antraf; am 14. August kam man nach der Behringsinsel, wo N.

Rhytinaknochen in 21 Fässern mitnahm. Am 21. September Abends kam man nach Yokohama, von dort erfolgte die Rückreise über Ceylon, Honkong, Singapure, Point de Galle, Aden, Suez, Triest und Neapel.

41 Abbildungen begleiten den interessanten Inhalt des Werkes. Die Ausstattung des Werkes ist vorzüglich. Allen, welche sich für naturwissenschaftliche Forschung und allen Geographen und Interessenten der Polarzone können wir das Werk empfehlen.

Halle a. S. Luedecke.

Friedrich von Hellwald, Naturgeschichte des Menschen. In 2 Bänden 8^0 oder 55 Lieferungen. Stuttgart, W. Spemann.

Das Werk ist in 55 Lieferungen, welche abwechselnd 2 und 3 Bogen stark sind, erschienen: jedes der Hefte enthält ein Vollbild (octav), welche von Keller Lenzinger gezeichnet sind. Ueberall sind die charakteristischsten Gestalten der einzelnen Völker mit vielem Geschick herausgegriffen und eben so charakteristisch wie entsprechend schön dargestellt, so Lieferung 2: gepanzerter Soldat aus Klein-Asien; Lieferung 4: Eingeborne von den Palauinseln; Lieferung 6: Baumwollenernte auf Samoa; Lieferung 7: Indianer vom Yellao Stone River, Missouri; Lieferung 9: Bewohner der Salomoninseln; Lieferung 11: Kopfjagende Dagaken; Lieferung 13: Peruanische Indianer etc.

Im ersten Bande werden uns die Völker Australiens und Americas vorgeführt; ihre physische Körperbeschaffenheit, ihre Kleidung, Nahrung, ihre Waffen und Werkzeuge werden geschildert; daran schliessen sich Betrachtungen über ihre socialen Verhältnisse und ihre Lebensweise. v. Hellwald behandelt diese Stoffe in der fesselnden und zugleich belehrenden Weise.

Zuerst betrachtet er die australischen Papuas, dann geht er zu den Völkern Melanesiens über.

Nach einer allgemeinen Einleitung, welche besonders das Verhältniss dieser Inseln zu Neu-Holland behandelt, geht er auf die Bevölkerung von Neu-Guinea näher ein; daran schliesst sich naturgemäss der Anachoreten, Admiralitätsarchipel, der neubritannische Archipel und die Salomonsinseln. Es folgen dann weiter St. Cruz und die Neuhebriden, Loyaltyinseln, Neu-Caledonien und die Vitibewohner; hier ist dann ein Artikel über die Mischlinge Mikronesiens eingeflochten.

Es folgt dann die Beschreibung der Körperbeschaffenheit, der moralischen und geistigen Fähigkeiten, der materiellen Gesittung, der sittlichen und ehelichen Verhältnisse, endlich der staatlichen und socialen Einrichtungen der Polynesier. In der Folge kommt die Schilderung der Maori und der Bewohner

Hawais; daran schliesst sich ein Artikel, welcher das Auftreten und Leben der We'ssen auf den Südsee-Inseln schildert.

Die zweite Abtheilung des ersten Bandes bringt die Beschreibung der Völker Amerika's.

Nach einem allgemeinen Excurse über die amerikanischen Völker betrachtet der Autor die Eskimos, ihre physischen und psychischen Eigenschaften, ihre materielle Gesittung, ihre Werkzeuge, ihre Kleidung, ihre Wohnung und ihre Tätowirung. Es folgt dann dasselbe bei den westlichen Eskimos; wo besonders hervorgehoben zu werden verdient, dass dieselben nicht nur in Polyandrie, sondern sogar in Promiscuität (sogar die Geschwister) leben („wie die Seehunde"). Nach einer kurzen Beschreibung der Alëutenbewohner folgen die nordamerikanischen Indianer; in der Einleitung hierzu bespricht der Verfasser auch die Frage der Mounds und Moundbuilders. Sodann kommt er zuerst auf die Kenai des westlichen Nordamerika, sowie zu den Haidah-Indianern, Clallam und Masah, die Eingebornen von Britisch-Columbien und Oregon (Atapesken und Algonkivölker) die Pahwies, Apalachen, die Californier, die Yumastämme, die südlichen Attapasken, die Pueblоindianer (Cliffdevellers). Eine Reihe wohlgelungener Illustrationen illustriren diesen Kreis der Ureinwohner Nord-Amerikas. Der Autor geht dann über zu den Bewohnern Mexicos; er unterscheidet mit Ed. Buschmann, welcher die Zusammengehörigkeit der betreffenden Stämme aus ihrer Sprachgemeinschaft nachwies, dort die sonorische Sprachfamilie mit fünf Unterabtheilungen und die aztekisch-toltekische (Nahuatl). Zu den ersteren gehören die Bonak und Schoschonen, die Uttah und Pah-Utah, die Moqui und Comanches.

Es folgen dann die sogenannten mexicanischen Urvölker; Otomi, Torasken, Tschinanteken, Zapoteken und die Mittelamerikaner. Autor geht dann zu den Süd-Amerikanern über und bespricht die Audesvölker: Ketschua-Inka (Kipu-Knotenschrift), Aymara, Antisaner, Araukaner, Kariben nebst ihren Vettern und Nachbarn, die brasilianischen Stämme — die Völker der Pampas und des Feuerlandes. Lieferung 23—34 fehlen mir.

Es folgt nun Afrika, dessen nördliche Völker zuerst betrachtet werden; die Hausa, die Kanurie, die Neger des mittleren Sudan, Bagirmi und Wadai, Kordofan und die am oberen Nil; Latuka und Barineger, Niamniam etc.; auf die Sudanneger folgen die des nordöstlichen Afrika Aethiopien, die Bewohner der Sahara und nördlichen Küstenländer. Nun geht es nach Asien hinüber an die afrikanischen Araber schliessen sich die asiatischen, die syrischen Christen, die Kurden, Armenier und Parsi.

Unter den Indiern schildert er zuerst die Hindu, auf diese folgen die Sikh, die Kolh, die Tagalen, Malayen und Negritos.

Sodann kommt er auf die Völker des himmlischen Reichs,

deren Kleidung, Wohnung, Staatseinrichtungen, Verwaltung, Regierung und Standesstufen geschildert werden. Nach Osten weiter fortschreitend, beschreibt er die Japaner, ihre Charaktereigenschaften, Körperbeschaffenheit, Lebensweise der Männer und Frauen, ihre Kultformen, und das Ainovolk. Weiter nach Norden kommt er zu den arktischen Völkern: den Tschutschken, Korjaken, Kamschadalen und Jukaziren.

Von den Völkern Nordostsibiriens bespricht er die Tungusen, die Wandschu, Jacuten, Samojeden und sodann die Mongolen.

Weiter ostwärts kommt er endlich zu den Türken: Oezbegen, Turkmenen, Osmanen und den Völkern des Kaukasus. Es folgen dann noch Schlussbetrachtungen. So haben wir den Verfasser alle einigermassen wichtigen Völker in ihren physischen, psychischen Eigenschaften und Charaktereigenthümlichkeiten schildern sehen; wir können wohl sagen, dass ihm Vieles recht gut gelungen ist, wenn man auch nicht erwarten darf, Alles darauf Bezügliche im Buche zu finden; für diejenigen, welche sich näher eingehender mit den geschilderten Rassen befassen wollen, hat der Autor an den betreffenden Stellen die hauptsächlichsten Sammelwerke und auch Originalwerke citirt. Die Ausstattung ist eine lobenswerthe. Allen Interessenten sei es empfohlen.

Halle a. S. Luedecke.

Sachregister.

A = Aufsatz. B = Bemerkung. E = Erwähnung. R = Referat.

A.

Ablagerungen, interglaciale E. 81.
Abriss der Mineralogie R. 617.
Acer platanoides A. 43, B. 491.
Acer pseudoplatanus A. 51.
Aceton B. 491.
Achatina Menkeana B. 358.
Actinolithschiefer B. 276.
Adria B. 558.
Aethane, bromirte B. 375.
Aethylaether B. 339.
Agriculturchemie R. 204.
Akkumulator B. 345.
Alaska, vulkan. auf E. 75.
Aldehyde B. 291.
Alkaloidgehalt der Lupin. E. 76.
Alkaloid B. 678.
Allocoffeïn B. 248.
Altenburg E. 22.
Amethyst B. 676.
Ammonites syrtalis E. 683.
Ammoniak Magnesia, phosphorsaures B. 337.
Amylalkohol B. 339.
Annaberg E. 3.
Analyse E. 686.
Analyse qualit. chem. R. 83.
Analyse des Weines R. 505.
Anatas B. 82, B. 487.
Anatomie, vergleichende R. 111, R. 108, E. 642.
Andricus xanthopsis B. 338.
Anleit. z. Best. d. gesteinb. Min. R. 694.
Anomalien, optische E. 73, B. 681.
Anpassung R. 91.
Anthracen B. 375.
Antisepticum E. 80.
Antipyrin E. 682.
Antlitz der Erde R. 699.
Anzahl, mittlere, der Nebeltage B. 578.
Apatitnadeln B. 678.
Apparate, chemische E. 76.
Aquarium B. 357.
Arauc. Brandlingi B. 169.
Araucarioxylon Keuperianum B. 163.
Arauc. medullosum B. 169.
Araucarioxylon Rollëi B. 168.
Arauc. saxonicum B. 169.
Araucarioxylon Schrollianum B. 166.
Argentopyrit B. 75.
Argyropyrit B. 75.
Aromata R. 689.
Arsenwasserstoff B. 339.
Asperula B. 489.
Athmungsplasma B. 118.
Aufbau, morphologischer B. 667.
Aufbau der Wirbelkörper b. d. Batrachiern E. 642.
Auftreten der Gerbsäure B. 65.
Augit E. 678.
Ausbruch, vulkan. auf Krokatoa E. 74.
Axinit v. Ober-Wiesenthal E. 684.

B.

Bacillen E. 680.
Bacterien A. 682.
Bambusium Sachsi B. 458.

Basalt E. 676.
Batrachier E. 642.
Beckengürtel E. 648.
Benzoësäure B. 330.
Benzol B. 389, B. 398.
Beobachtungen, phänologische E. 81.
— geol. E. 79.
Berteroa B. 489.
Betulinum B. 194.
Bewegungsplasma B. 118.
Bewölkung B. 600.
— maximale und minimale B. 563.
— mittlere B. 560.
— mittlere, in Mittel-Europa 582.
— und Niederschlag B. 604.
Bewölkungsverhältnisse B. 515.
— in Mittel-Europa E. 509.
Bibliothek B. 68.
Bildung des Tetraphenyläthan A. 381.
— d. Thüringerwaldes E. 356.
Biotit E. 678.
Biotitgneiss B. 277.
Bittermandelöl B. 331.
Bivalven B. 348.
Blankenstein E. 9.
Blattwespen B. 488.
Bleioxyd E. 679.
Block erratischer B. 676.
Blutlaus B. 337.
Bockwa E. 7.
Böhmerwald B. 554.
Bohnen, grüne B. 678.
Bohrversuche E. 491.
Bor B. 284.
Boracit B. 200.
Borsäure E. 80.
Borsäureexhalation B. 285.
Bos priscus E. 683.
Botanik R. 372.
Brachiopoden B. 348.
Brockau A. 27.
Brom, solidificirtes B. 361.
β-Bromstyrol-dibromid B. 401.
Buliminus E. 676.
Bulletin R. 614.
Butter E. 492.

C.

Calcit E. 73.
Calciumhydroxyd B. 675.
Cammelina B. 489.
Capsella pursa past B. 489.
Carbolnatriumöfen E. 682.
Capannegranit B. 275.
Carne pura E. 81.
Catalogus coleopterum B. 103.
Cedroxylon B. 174.
Cedroxylon regulare Kr. 174.
Cephalopoden B. 348.
Cephalotaxus B. 458.
Chasmops-Kalke E. 676.
Chemie R. 86, R. 610, R. 506, R. 684, R. 50.
— analytische E. 74.
Chloraluminium B. 375.
— B. 347.
Chloraluminiumreaction B. 428.
Chlorgas B. 339.
Chlorwasserstoff B. 339.
Chloritoidyphyllite B. 483.
Chloritoidphyllit im Vogtlande B. 481.
Chloritoïd B. 482.
Chorda dorsalis B. 641, E. 660.
Chromgelb E. 679.
Chronologie R. 493.
Chrysophyllum reticulosum B. 460.
Cipollin B. 271.
Cipollinlager B. 275.
Cladocedroxylon regulare B. 175.
Cladocupressinoxylon ucranicum B. 171.
— pannonicum B. 172.
Clausilia E. 676.
Clausilien B. 81.
Coelestin E. 683.
Coffeïn A. 207.
Coffeïnmethylhydroxyd B. 214, A. 207.
Coffeïnmethylchlorid B. 212.
Coffeïnmethyljodid B. 208.
Colebopsis truncata E. 82.
Comet E. 345.
Condensation des Benzaldehyds m. Nitromethan u. Nitroaethan A. 291.
Coniferen-Hölzer B. 162.
Constitutionsformeln des Coffeïn B. 256.
Contactphänomene B. 285.
Cordaïxylon Brandlingi B. 169.
Cormocupressinoxylon Protolarix B. 173.
— ucranicum B. 171.
Crefeld B. 598.
Crustaceen B. 348.
Cupressinoxylon B. 170.
— pannonicum B. 172.
— ucranicum B. 170.
Cyclostoma elegans E. 677.
Cynoglossum officinale L. A. 64.

D.

Dadoxylon Rollëi B. 168.
Darstellung v. Alluminium B. 344.
Decharge B. 351.
Dentroptus E. 472.
Derivate d. Phenylnitropropylens A. 332.
Diabase B. 265.
Diazobenzolreaction B. 76.
Diazobenzolsäure E. 78.
Dibenzyl B. 424.
Dicotyledonen-Hölzer B. 177.
Dilobopterus B. 433.
Diluvium E. 683.
Distomum isostomum E. 677.
Dorthesia urticae B. 492.
Drüsenzelle B. 152.
Dünenbildung E. 677.
Düngerfälschungsprocess B. 344.

E.

Ebersdorf E. 9.
Ehrenmitglied B. 351.
Ei und seine Befruchtung E. 623.
Einlauf
— E. 74.
— E. 77.
— E. 79.
— E. 80.
— E. 81.
— B. 196.
— E. 197.
— B. 340.
— B. 358.
— B. 488.
— B. 605.
Einschnürung, ringförmige, der Chorda E. 660.
Einwirkung d. Chloraluminium auf penylhaltige Halogenverbindungen d. Aethans B. 417.
Eisenach B. 354.
Eisenerzlagerstätte Elbas B. 287.
Elba B. 281.
Electromagneten E. 684.
Elemente d. Geologie R. 94.
Elster, Bad E. 21.
Embryo E. 643.
Encyklopädie d. Naturw. R. 83.
Enhydos B. 339.
Enstatitolivinfels B. 276.
Entstehung der Bacterien B. 682.
Entstehung einer Rotation der Planeten A. 461.
Entwickelung des Steissbeines B. 651.
Erdbeben, dippoldiswalder E. 2.
Erdbeben, erzgeb. vogtl. A. 1.
Erderschütterung von
— Chemnitzer E. 2.
— von Glauchau A. 27.
— Sayda A. 26.
Erwähnungsplasma B. 117.
Erdstösse von Brockau A. 27.
— Leipziger A. 8.
Ergotinin B. 493.
Erscheinungen, electrische B. 342.
— seismischen E. 3.
Erzlagerstätte Spaniens E. 492.
Essigmutter B. 682.
Étude préhistorique R. 698.
Euphotid B. 260.
— B. 265.
— B. 274.
Expedit. wissensch. E. 80.

F.

Fangpflanzen B. 337.
Fäulnissbacillen E. 682.
Feldspath f. Schiefer B. 275.
Festprogramm B. 354.
Feuersteinwerkzeuge E. 676.
Ficoxylon B. 178.
— Zirkeli B. 185.
Fleischmehl E. 77.
Floren Thüringens B. 349.
Fluoritkrystalle B. 683.
Fluorsilicum B. 339.
Foraminiferen B. 349.
France R. 614.
Frankenhausen E. 6.
Frassweise d. Blattwespe B. 488.
Fraxinus excelsior A. 53.
— Schenki B. 460.
Friësit B. 75.
Frössen E. 9.
Fruticicola E. 676.
— -Campylaea E. 676.
Fundstatistik im Rheingebiete R. 619.
Futtermittel E. 492.

G.

Gabbro B. 276.
Gaea E. 74.
Gänge, turmalinreiche B. 284.
Galgenberg b. Wittek. B. 342.
Gallen der Eiche B. 361.
Gallmilben A. 676.
Gallwespengallen E. 682.
Gasteropoden B. 348.
— B. 674.
Gatzen E. 26.

Gebirgslandschaften, mitteldeutsche B. 549.
Geinitzia formosa B. 488.
Gelenke B. 658.
General-Register z. Otto Birn. R. 688.
Gerbsäuregehalt, absolute E. 53.
Gerbstoffreaction B. 42.
Generalversammlung in Gotha A. 344.
Genesis wissenschaftlicher Entdeckungen R. 709.
Geognosie des Harzes R. 95.
Geologie R. 94.
Geologie von Elba B. 258.
Gera E. 22, E. 26.
Gerbsäuremengen E. 49.
Gerbsäure B. 63.
Geschäftliche Sitzung B. 351.
Geschäftsführung B. 360.
Geschlechtsverhältnisse E. .337.
Gesteinsgemengtheile E. 488.
— Trennung der E. 684.
Gesundheitsamt R. 365.
Geum E. 675.
Gewicht der Trophen B. 492.
Giebel-Denkmal B. 356. — B. 360.
— B. 361.
Gifte R. 90.
— R. 364.
Glacialschliffe B. 342.
— B. 343.
Gneisse B. 277.
Gneissglimmerschiefer B. 277.
Gothaisches Museum B. 350.
Granaten B. 677.
— titanhaltige E. 681.
Granit von Brotterode B. 487.
Granit B. 274.
Graniteruption B. 285.
Granitporphyre B. 281.
— B. 260.
Granit d. M. Capanne B. 260.
Greiz E. 22.
Griesbach E. 3.
Grundwasserstand E. 77.
Grundzüge der Chemie R. 499.
Guanobrand E. 684, E. 201.

H.

Hallescher Porphyr B. 488.
Harn, diabetischer B. 337.
Haifischzähne B. 608.
Halle B. 196.
Harrach. Käfersammler R. 639.
Harz E. 549.
Hausrothschwänzchen E. 80.
Hausschwamm E. 608.
Heilquellen-Analysen R. 610.
— E. 675.
Helix E. 676.
— caperata E. 677.
— faustina B. 68.
— — E. 78.
— — E. 677.
Heliochromie R. 92.
Hemiptera gymnocerata Europae R. 625.
Herz bei den Insecten E. 624.
Himmelreich E. 78.
Hippocrateoxylon Javanicum B. 179.
— — B. 178.
Hirudineen E. 624.
Hochebene, deutsche B. 553.
Hoffnungsschacht E. 7.
Hölzer, fossile A. 156, B. 177.
— a. Aegypten A. 484.
Honigmann'sche Lokomotive B. 69.
Hornblende E. 678.
— B. 276.
Hornblendeschiefer B. 277.
Hyalina nitidula E. 675.
— cristallina E. 675.
Hydrometeore B. 509.
Hydroxylamin salzea B. 491.
Hypopus E. 671.

I.

Jahnsbach E. 3.
Jahrbuch, techn. chem. R. 689.
Jährl. Period. Bewölkung B. 534.
Identität der Tetraphenyläthane B. 402.
Indigo B. 490.
Infralias B. 262.
Inglandoxylon Wichmanni B. 178.
— — B. 187.
Interglacial E. 81.
Intervertebralwülste E. 660.
— und Differenzirung der Gelenke B. 658.
Intervertebralknorpel E. 658.
Jodoform B. 490.
Irmischia B. 344.
Isophenylnitroaethylen B. 311.
— fränkischer B. 552.
Jura, schwäbischer B. 552.

K.

Käfer R. 105.
Käfersammler E. 676, R. 639.
Kärnthen B. 558.

Kalender E. 681.
Kalkabsätze B. 681.
Kalkspath v. Neudorf E. 73.
Kalksteinschichten B. 361.
Karpathen B. 556.
Kartoffelkrankheit B. 78.
Keimbläschen B. 141.
Keimlinge v. Acer platanoides B. 50.
Kephir B. 489.
Kern B. 129.
— B. 118.
Kesselstein E. 675.
Keuperholz B. 360.
Kirschharz B. 360.
Kiemendeckel E. 652.
Kieselsäuredüngung B. 336.
Kieselsäure B. 336.
Knorpel B. 688.
Kohlensäure B. 488.
Kohlehydrate E. 40.
Krain B. 558.
Krokatoa E. 76, E. 79.
Krystalle des Tetraphenyläthylen B. 408.
Krystalle, die, des Tetraphenyläthan B. 404.
Krystallbestimmung R. 205.
Kryptogamenflora R. 372.
Kunsteis B. 360.
Kupfergehalt B. 344.
Küstenland und Adria B. 558.

L.

Lage der benutzten Stationen B. 518.
Lamm'sche f. Maschine E. 72.
Landconchylien E. 676.
Längsprofil durch Elba B. 260.
Lastraea Fischeri B. 458.
Lateralsecretion B. 283.
Laurus belenensis B. 460.
— excellens B. 459.
— primigenia B. 460.
Lehrbuch der Anatomie R. 111.
— des Bergbau R. 693.
— der Chemie R. 506.
— der organ. Chemie R. 610.
— der allgem. Chemie R. 684.
— der Mineralogie R. 613.
— — — R. 697.
— — — R. 100.
Leitfaden der Chemie R. 501.
Lettenkohlensandstein B. 349.
Leucitophyre E. 677.
Leucit B. 361.
Lias B. 264.
Liasg. d. gross. Seeberg B. 348.
Licht der Cometen E. 345.
Litteraturangabe über Bewölkung B. 532.
Lobenstein E. 8.
Lupinose B. 75.
Lupinin E. 77, E. 276.

M.

Macignoformation B. 263.
Macigno B. 260.
— B. 271.
— B. 274.
Magnesium B. 344.
Maenesiumphosphat B. 343.
Magnetit E. 678.
Mähren B. 555.
Mammuth E. 680.
Mammuthzähne B. 489.
Marattiaceen B. 350.
Marmor B. 275.
Meeraner Erdstösse A. 5.
Melanit E. 678.
Menschen, ersten R. 368.
Mensch R. 714.
Mermislarven B. 675.
Messung der Wolkenmenge B. 513.
Methylcaffursäure B. 251.
Mikroben E. 77.
Mikroskopie R. 361.
Milben E. 671.
Milchconservirung B. 356.
Milch B. 200. — B. 349.
Milzbrand E. 77.
Minerali e Miniere R. 368.
Mineral, melanitartiges B. 678.
Mineralien R. 694.
— Taf. z. Bestim. d. R. 707.
Mineralogie R. 617, R. 613, 697, R. 100.
Taf. z. Bestim. d. Mineralien R. 707.
Mitglieder, neue B. 67, 72, 74, 76, 79, 80, 199, 336, 338, 343, 350, 351, 361, 490, 492, 608, 674, 683.
Mittheil. kaiserlichen Gesundheitsamts R. 365.
Mitteldeutsches Tiefland B. 548.
Mitteloligocaen B. 456.
Mittelwerthe, 2-, 3 . . . jährigen B. 531.
Mond A. 30.
Monstrositäten E. 675.
Mörtelmaterialien R. 686.
Mutterkorn B. 492.
Myriopoden R. 368.
— B. 360.

N.

Nährgeldwerth R. 94.
Nährsalzlösungen B. 336.
Nährstofftafeln R. 93.
Nahrungsmittel B. 350.
Nahrungsplasma B. 133.
Nahrungsschicht B. 118.
Nasenschleimhaut B. 361.
Natriumbicarbonat B. 349. — B. 349.
Naturgesch. d. Menschen R. 714.
Nautilus westfalicus E. 683.
Nebeltage B. 528.
Neckarbergland B. 552.
Nematoden B. 337.
Nephelin E. 678.
Nephelinbasaltglas E. 681.
Nephelinbasalt E. 677. — E. 681.
Nervenrohr E. 666.
Neudorf E. 73.
Neuroterus aprilinus B. 338.
— Schlechtendali B. 338.
Neuwahl E. 683.
Nicolia minor B. 485.
— Wiedemanni B. 485.
Nitrirung d. Phenylnitropropylens B. 333.
Nitroaethan B. 331.
Nosema Bombycis B. 342.
Nummulitenkalk B. 261. — B. 263.
Nympfen E. 671.

O.

Ober-Oligocän-Fossilien E. 683.
Oberoligocän B. 456.
Octaëder E. 684.
Odenwald B. 552.
Oestreich B. 557.
Olivenknolle B. 489.
Oliversche Reagenspapiere B. 340.
Organis. niedere R. 84.
Organographie R. 373.
Orthit E. 678.
Orthonitrobenzaldehyd B. 491.
Orthonitrophenylnitropropylen B. 335.
Orthonitrophenylnitroaethylendibromit B. 323.
Orthonitrophenylnitroaetylen B. 321.
Oscillation E. 36.
Oxydation des Tetraphenyläthans B. 411.

P.

Palaeozoologie R. 698.
Palmenholz, verkieseltes B. 175.
Palmoxylon Wichmanni H. B. 175.
Paraldehyd E. 676. — E. 681.
Paranitrophenylnitroaethylendibromit B. 321.
Paranitrophenylnitroaethylen B. 319.
Paranitrophenylnitropropylen B. 334.
Patenttropfglas B. 492.
— B. 609.
Patula rotundata E. 675.
Periodic law R. 203.
Peritzer Erdstoss A. 4.
Permversteinerungen B. 262.
Perowskitkörner E. 678.
Perowskit B. 681.
Persien E. 490.
Petrefacten des Rothliegenden E. 683.
Petersilienkampfer E. 682.
Pflanzenasche B. 344.
Pflanzenmonstrositäten E. 677.
— B. 356.
Pflanzenreste des Knollensteins v. Merane A. 456.
Pflanzenvorkommnisse B. 349.
Pferd E. 680.
Pharmacognosie R. 363.
Phenyläthylidenbromid B. 421.
Phenylbromnitroaethylen B. 315.
Phenylchloressigsäure B. 309.
— B. 310.
Phenylnitroaethylendidbromid B. 313.
Phenylchlornitroaethylen B. 317, B. 292.
Phenylnitroaethylen B. 293.
Phenylnitroaethylendichlorid B. 316.
Phenylnitropropylen B. 331. — B. 329. — B. 325.
Phenylnitropropylendibromid B. 332.
Phonolithe E. 677.
Phosphorgehalt R. 608.
Pikrinsäure B. 490.
Pinnoit B. 683.
Planeten A. 461.
Plantajo B. 608.
Plantéschen Akkumulator B. 345.
Plasma B. 116.
Plathelminthen E. 623.

Plauen E. 5.
Pleurapophysen E. 649.
Polypen B. 349.
Pomatia E. 676.
Porphyr B. 487. — B. 269.
Potentilla E. 675.
Praesilur B. 264.
Praxis Geometriae E. 78.
Prehnit E. 678.
Primula chinensis B. 676.
Processus obliquus E. 650. E. 654.
Proconia B. 434.
Profil v. Capo Pini B. 267.
Profil b. C. Stella B. 266.
Protozoen B. 140.
Psaronien B. 158.
Psaronius Cottai B. 161.
— infarctus B. 161.
— Schenki B. 185.
Pygmephorus B. 672. — E. 673.
— mesembrinae B. 673.

Q.

Quarz E. 676.
Quarzit B. 277.
Quarzzwillinge E. 73.

R.

Radiolarien B. 349.
Rahmcondensirung E. 82.
Raiblerschichten B. 360.
Rana A. 641.
Ratte, mumificirt E. 683.
Reagenspapier B. 340.
Reblaus B. 337.
Reduction d. Schwanzes B. 664.
— d. Tetraphenyläthylens B. 415.
Reductionstafel B zu Seite 577.
Reichenbach E. 26.
Reichsgesundheitsamt B. 339.
Reinig. d. Liebigdenkmals E. 80.
Reisstärke B. 487.
Renthiergeweih E. 680.
Reussische Erdstösse A. 26.
Rhizocedroxylon regulare B. 174.
Rhizocupressinoxylon pannonicum B. 172.
Riesenschachtelhalm B. 342.
Roggen u. Weizenmehl R. 501.
Rosa E. 675.
Rosolsäurelösung B. 349.
Rostpilz E. 676.
Rotation A. 641.
Rothlauf E. 77.
Rothliegendes b. Halle B. 196.
Royal society B. 681.
Rubus E. 675.
Rückenmark E. 646.
Ruyschioxylon Sumatrense B. 178.
— B. 183.

S.

Sackspinne E. 81.
Sachsen B. 611.
Sächsisch-reussisches Erdbeben A. 9.
Saida A. 26.
Sagittalschnitte des Steissbeines E. 659.
Salicinium Bruxellense B. 178.
— — B. 193.
— varians B. 178.
— — B. 191.
Salicylsäuredarstellung E. 681.
Salsola Kali E. 80.
Salzsiedetopf B. 608.
Satelliten, über die Rotation der A. 30.
Sauerstoffs, sp. G. d. E. 81.
Scapula E. 648.
Schedewitz E. 7.
Schieferbruchstücke E. 608.
Schiefergebirge, linksrheinische B. 550.
Schiefer, grün B. 275.
Schiesspulver B. 488.
Schleimigwerden des Wassers B. 489.
Schleimpilze E. 682.
Schlösing'sche Methode E. 73.
Schmetterlinge Europas B. 625.
Schönefelds E. 8.
Schönfels E. 7.
Schorlomit E. 678.
Schriftenaustausch E. 67.
Schwarzwaldgebiet B. 551.
Schwefelkohlenstoff B. 428.
Schweiz B. 559.
Schwelkohle E. 75.
Scisti varicolorie B. 261.
Scutigera E. 623.
Seebergtunnel B. 348.
Selaginella spinulosa B. 356.
Senonpetrefacten E. 683.
Serpentin B. 271. B. 265. B. 260.
Silberkiese B. 74.
Sintfluth R. 621.

Sira acicula B. 360.
Skapolith E. 676.
Skolopendra B. 489.
Solidification E. 81.
Sonthofen E. 81. .
Spaltpilze R. 101.
Spaltbarkeit des Quarzes E. 676.
Specialkarte Sachsen R. 621.
Spergau E. 80.
Spermophilus guttatus B. 358.
Spessart B. 552.
Sphagura acutifolium B. 357.
Spinalganglien E. 647.
Staare E. 80.
Steiermark B. 557.
Steinwerkzeuge E. 492.
Steissbein E. 649. B. 655.
Steissbeinanlagen E. 659.
Stenogyra E. 676.
Sternbergit B. 75.
Sterculia labrusca B. 459.
Stilbit E. 678.
Stilbenbromid B. 389. B. 397.
Stipa capilata B. 491.
Strahlthiere B. 348.
Styrol B. 300.
Substanz chrom. B. 119.
Sudeten u. Ober-Schlesien B. 555.
Synthese aroma. Verb. d. m. Chloraluminium B. 377.

T.

Tägl. Period. d. Bewölkung B. 586.
Taeniopteris angustifolia B. 350.
Tarsonemus A. 472.
— Kirchneri B. 491.
— -Larve B. 673.
— uncinatus A. 671.
Tausch B. 199.
Tech.-chem. Jahrbuch R. 92.
Technol. Wörterbuch R. 611.
Technologie, chemisch E. 686.
Technik des Bohrens E. 491.
Temperatur i. d. Prov. Sachsen B. 202.
Tetrabromäthan B. 375.
Tetraphenyläthan A. 375.
— -Krystalle B. 416.
Tetraphenyläthylen B. 407.
Tettigonia, Zur Kenntniss d. Cicadellinen-Gattung. A. 431.
Text-Boock R. 96.
Thätigkeit nied. Organ. E. 75.
Thesium intermedium B. 676.
Thierfolter E. 200.
Thum'er Erderschütterung A. 3.
Thum E. 3.
Thüringen B. 550.
Tiefebene, ober-rheinische B. 551.
Tirol B. 559.
Tolandibromid B. 398.
Tolantetrachlorid B. 428.
Topfglasur B. 679.
Totrix Buoliano B. 487.
Trematoden E. 623.
Triphenylmethan, Rhomboëder v. B. 396.
Tunica externa E. 643.
— propria E. 643.
Tyroglyphen E. 673.
Tylenchusgalle B. 490.

U.

Umbildung R. 91.
Unke E. 642.
Untersuchungsmethoden R. 88.
Untersuchung der für die Zuckerindustrie in Bet. kom. Rohmat. R. 687.
Unteroligocän, oberstes B. 456.
Uranlage d. Wirbelkörper B. 642.

V.

Vampyrella B. 682.
Vega-Expedition R. 709.
Verbreitung d. Schnecken E. 677.
Vereinsbibliothek B. 354.
Vereinsdenkmal B. 343.
Verein, naturw., in Gotha B. 344.
Verfälschung der Nahrungsmittel R. 686.
Verfälschungen d. Portlandcementes B. 340.
Vergletscherung R. 96.
Verhältnisse, geolog., v. Grund u. Boden R. 708.
Verhalten d. Gerbstoffs B. 58.
Verhalten d. Gerbsäure b. d. Keimung A. 40.
Verkehr mit der Vereinsbibliothek B. 355.
Versammlung, zweitägig B. 354.
Verstäubung d. Krystalle B. 404.
Vertheilung der 319 Stationen B. 530.
Verunreinigung u. Verfälschung R. 367.
Verwerthung d. Düngstoffe B. 73.
Vesuvian B. 676.
Vicia velosa B. 489.
— Faba L. A. 59.

Vogtländisches Erdbeben A. 8.
Vogtland E. 28.
Vorkommnisse v. Granat B. 678.
Vorstand E. 67.

W.

Waldenburg E. 5.
Wanzen B. 681.
Wärmeausstrahlung B. 490.
Weinanalyse R. 503.
Weischlitzer Erdstoss A. 5.
Werthe, mittlere, der relativen Feuchtigkeit B. 570.
Westdeutsches Tiefland B. 549.
Wien B. 598.
Wiesenbader Verwerfung E. 4.
Wiesenthal R. 622.
Wisent E. 680.
Windrichtung B. 600.
Windrose, nephische B. 601.
Wirbelsäule v. Rana temporaria A. 641.
Wismuth, basisch-salpetersaures B. 489.
Wohnungen, praehist. E. 80.
Wollastonit E. 676.
Wörterbuch R. 612.
Wülknitz E. 5.
Würmer B. 348.

X.

Xerophila E. 676.

Z.

Zähne der Hirudineen E. 624.
Zellphysiologie A. 115.
Zersetzung d. Coffeïnmethylhydroxyd B. 217.
Ziegenbock, pferdefleischfressenden E. 77.
Zimmtsäure B. 490.
Zinkblende E. 683.
Zinngehalt der Gemüse E. 608.
Zirkon B. 488. B. 487.
Zoologische Beiträge R. 623.
Zuckerindustrie R. 648.
Zusammenstellung u. d. sächs.-reuss. Erdbeben A. 10.
Zwickauer Erderschütterung A. 6.

Druckfehler

Band 56.

Seite	660	Zeile	5	von	oben	Cytisus	statt	Cytissus.
„	661	„	11	„	unten	Nephelin	„	Nephein.
„	662	„	8	„	oben	Sochslet	„	Sophlet.
„	662	„	10	„	„	Voit-	„	Meit-.
„	668	„	22	„	„	Nackt-	„	Nachtschnecken.
„	669	„	12	„	unten	ein	„	in.
„	669	„	11	„	„	Ptomaïn	„	Psomain.
„	670	„	23	„	oben	Abel	„	Apel.
„	670	„	25	„	„	Cuivandra	„	Curvivandra.
„	672	„	4	„	„	Schröder	„	Schröter.

Band 57.

Seite 198 Zeile 3 von oben lies Neuroterus statt neuroterus.
„ 198 „ 11 „ „ „ société statt sociéti.
„ 198 „ 26 „ „ „ Annales statt Analies.
„ 198 „ 32 „ „ „ Proceedings statt Procecdigs.
„ 198 „ 38 „ „ „ der statt du.
„ 199 „ 1 „ „ „ en statt den.
„ 206 „ 6 „ unten „ denjenigen statt demjenigen.
„ 350 „ 13 „ oben „ Plessner statt Lessner.
„ 357 „ 25 „ „ „ Sphagnum statt Sphagum.
„ 461 „ 5 „ „ „ III. statt II.
„ 480 „ 10 „ unten „ Tafel II statt Tafel.
„ 484 „ 5 „ „ „ Taf. III Fig. 1 u. 2 statt Fig. 1. u. 2.
„ 494 „ 10 „ oben „ nach statt noch.
„ 495 „ 1 „ „ „ 710 *ab urbe.*
„ 496 „ 16 „ „ „ Doppelepakte statt Doppelpakte.
„ 496 „ 17 „ „ „ Doppelepacte statt Doppelpakte.
„ 496 „ 19 und 20 von oben lies Sonderlingsepakte statt Sonderlingspakte.
„ 498 „ 4 von oben lies bekannt statt bekanne.
„ 498 Tabelle 1) In der Spalte: „Zählungsweise der Astronomen“ sind die Kreuzchen vor der 1 und 2 unten in Pluszeichen zu verwandeln.

2) In der Spalte zwischen der „*Aera vulgaris*“ und den „*Calculus Florentinus*“ ist die kleine 0 etwa 1 Millimeter herabzurücken, genau neben den Strich zwischen 1 v. Chr. und 1 n. Chr., wo sich der Nullpunkt der christl. Zeitrechnung („die Epoche“) befindet.

Seite 498 Zeile 4 von oben lies betreffen statt betrifft.
„ 506 „ 22 „ oben „ und angewandten statt und chemischen.
„ 675 „ 5 „ unten CaH_2O_2 statt CaHO.
„ 684 „ 4 „ oben Anhydritkrystalle statt Axinitritkrystalle.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.

Seite

Luedecke, O., Prof., Ref. über Tschermak, Mineralogie . . . 697
— Ref. über Hörnes, Elemente d. Palaeontologie 698
— „ „ Overloop, van, Sur une méthode à suivre dans les études préhistoriques. 698
— Ref. über Suess, das Antlitz der Erde. 699
— „ „ Kobell, v., Tafel zur Bestimmung d. Mineralien 707
— „ „ Lorenz, Rit. v. Liburnau, die geol. Verhältnisse von Grund und Boden 708
— Ref. über Rosenberger, Genesis wissenschaftlicher Entdeckungen und Erfindungen 709
— Ref. über Nordenskiöld, Vega-Expedition 709
— „ „ Hellwald, v., Naturgesch. d. Menschen 714
Mitglieder, neue. Ref.. . . . . 671. 675. 683
Priebs, Dr., Neue Darstellung der Salycilsäure. E. 681
— Eiweissgehalt d. Fäulnissbacillen u. d. Essigmutter. Ref. 682
Riehm, Dr., Mermislarven. Ref.. 675
— Nervensystem von Distomum isostomum 677
— über Wigands, Entstehung u. Fermentbildung d. Bacterien 682
Schlechtendal, von Dr., Schenkling, deutsche Käferwelt. E. 671
— Monstrositäten an Potentilla, Geum, Rubus, Rosa. E. . . 675
— Harrach, der Käfersammler. R.: 639. E. 676
— Pflanzenmonstrositäten. E. 677
— Wanzen Europa's. R. 625 E. 681
— Gallwespengallen. E. 682
Schröder, Dr., Gasteropoden. Ref. 674
— Landconchylien aus Armenien. Ref. 676
Schubring, Begleitworte zu seinem Kalender. E. 681
Soltsien, Neues Alkaloïd der grün. Bohnen. Ref. 678
— Gefärbte Kaffeebohnen. E. 679
— Petersilienkampher. E. 682
Steinicke, Blende von Cumillas. E. 683
Tauschverkehr, neuer. R. 681
Teuchert, Raspe, Heilquellenanalysen. R. 610. E. 675
— Calciumhydroxyd als Kesselstein. E. 675
Zopf, Vampyrella vorax. R. 682
— Schleimpilze. E. 682

Literatur.

Bell, J., Die Analyse u. Verfälschung der Nahrungsmittel . . 686
Biedermann, technisch-chemisches Jahrbuch 689
Birnbaum, General-Register zu Otto-Birnbaums Lehrbuch der rationellen Praxis landwirthschaftlicher Gewerbe 688
Feichtinger, Die chemische Technologie der Mörtelmaterialien 686
Frühling u. Schulz, Anleitung zur Untersuchung der für die Zuckerindustrie in Betracht kommenden Materialien . . . 687
Hellwald, Naturgeschichte des Menschen 714
Hörnes, Elemente der Palaeontologie 698
Hussak, Anleitung z. Bestimmen d. gesteinsbildenden Mineralien 694
Kobell, v., Tafeln zum Bestimmen der Mineralien mittels einfacher Versuche 707
Köhler, Bergbaukunde, Lehrbuch der 693
Lorenz, Ritter v. Liburnau, die geol. Verh. v. Grund u. Boden 708
Nordenskiöld, Vega-Expedition 709
Ostwald, Lehrbuch der allgemeinen Chemie 684
Overloop, Sur une méthode à suivre dans les études préhistoriques 698
Rosenberger, Genesis wissenschaftl. Entdeckg. u. Erfindg. . 709
Sigismund, Die Aromata 689
Suess, Antlitz der Erde 699
Tschermak, Mineralogie 697

Verlag von **Tausch & Grosse** in Halle a. S.

Die Sprachgrenze

zwischen

Mittel- und Niederdeutsch

von

Hedemünden an der Werra bis Stassfurt an der Bode.

Von

B. Haushalter,

Oberlehrer am Gymnasium zu Rudolstadt.

21 Seiten 8°. Mit einer Karte. Preis M. 1,20.

Verlag von **Friedrich Vieweg und Sohn** in Braunschweig.

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung).

Soeben erschien:

Grundzüge

der

allgemeinen Mikroskopie.

Von **Dr. Leopold Dippel,**

ordentlichem Professor der Botanik in Darmstadt.

Mit 245 Holzstichen und einer Tafel. gr. 8. geh. **Preis 10 Mk.**

Gebunden. **Preis 11 Mark.**

Verlag von **Tausch & Grosse** in Halle a. S.

Die

Mundarten des Harzgebietes.

Von

B. Haushalter,

Oberlehrer am Gymnasium zu Rudolstadt.

Vom Verein für Erdkunde zu Halle am 28. Februar 1884 gekrönte Preisschrift.

8°. 21 Seiten nebst einer Karte. M. 1.

Verlag von **Friedrich Vieweg und Sohn** in Braunschweig.

(Zu beziehen durch jede Buchhandlung.)

Soeben erschien:

Die Lehre von der Elektricität

von **Gustav Wiedemann.**

Zugleich als dritte völlig umgearbeitete Auflage der Lehre vom Galvanismus und Elektromagnetismus.

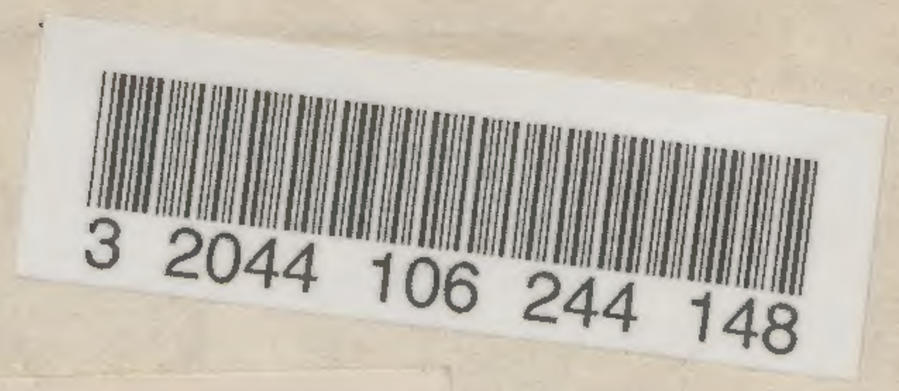
IV. Band. Mit zahlreichen Holzstichen. gr. 8 geh.

I. Abtheilung. Preis 15 Mk. geb. 16 Mk.

Anfragen wegen Aufnahme von **Aufsätzen** in diese Zeitschrift, von Mittheilungen für das Vereins-Correspondenzblatt und wegen Redactionsangelegenheiten bitten wir an **Professor Dr. O. Luedecke**, Halle-Saale, Zinksgarten 8 zu richten.

Halle, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei.

3 -r


3 2044 106 244 148

Date Due

FEB 21 1948

MAR 23 1948